



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE GEOGRAFÍA**



**Rediseño y aplicación del Índice de Desarrollo  
Educativo en el Estado de México, en ambiente SIG**

**TRABAJO TERMINAL DE GRADO**  
**Modalidad Tesis**

Que para obtener el grado de  
**Maestra en Análisis Espacial y Geoinformática**

PRESENTA

**Lic. en Geog. Ma. del Rocío Reyna Sáenz**

No. de cuenta: 830031T

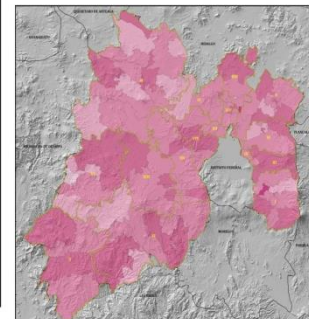
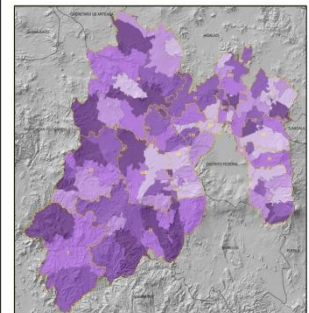
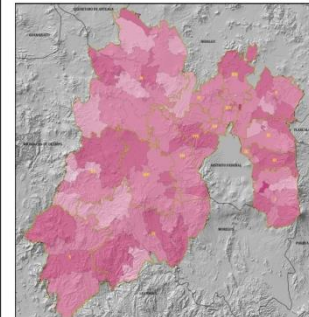
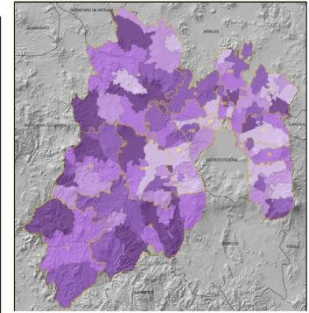
Tutor Académico:

**Dr. Bonifacio D. Pérez Alcántara**

Tutores Adjuntos:

**Dr. Juan Campos Alanís**

**Dr. Edel G. Cadena Vargas**



**Toluca, Estado de México**

**Diciembre, 2014**



UAEMEX  
Facultad de Geografía

Toluca, Estado de México. Lunes, 24 de noviembre de 2014

## ORDEN DE IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL DE GRADO

### MODALIDAD TESIS

Una vez que la **C. MA. DEL ROCÍO REYNA SÁENZ**, egresada de la sexta promoción (2012-2014) de la **Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática** con número de cuenta **830031T**, ha concluido su trabajo terminal de grado (modalidad tesis) titulado **"REDISEÑO Y APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO EDUCATIVO EN EL ESTADO DE MÉXICO, EN AMBIENTE SIG"**, y que su Tutor Académico, el **DR. EN E. BONIFACIO DOROTEO PÉREZ ALCÁNTARA** y sus Tutores Adjuntos, el **DR. EN G. JUAN CAMPOS ALANÍS**, y el **DR. EN S. EDEL GILBERTO CADENA VARGAS** han emitido su Voto Aprobatorio, se autoriza la impresión de los ejemplares requeridos y se le solicita atender las siguientes especificaciones:

- Entregar 10 ejemplares digitales del Trabajo Terminal de Grado. La impresión de la cubierta de los ejemplares será en tamaño carta, color verde oscuro con letras doradas, pudiendo ser pasta gruesa o delgada, con el diseño de portada indicado por la Coordinación de la Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática.
- Entregar una versión del Trabajo Terminal de Grado en disco compacto, guardado en archivo formato PDF. Etiquetado con los siguientes datos: nombre del egresado, número de cuenta, nombre del programa de posgrado, nombre del trabajo terminal y fecha de examen de grado.
- Entregar un resumen de la tesis de grado, con una extensión no mayor a cinco cuartillas.
- Entregar la constancia de donación a la biblioteca de la Facultad de Geografía un libro nuevo relacionado con la temática abordada en el Trabajo Terminal de Grado.

Todos estos documentos deberán entregarse en la Coordinación de la Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2014, 70 Aniversario de la Autonomía IGLA-UAEM"**

**DRA. EN C. XANAT ANTONIO NÉMIGA**  
**COORDINADORA**



**FACULTAD DE GEOGRAFÍA**  
**MAESTRÍA EN**  
**ANÁLISIS ESPACIAL**  
**Y GEOINFORMÁTICA**





FG

UAEMEX  
Facultad de Geografía

Toluca, Estado de México. Lunes, 24 de noviembre de 2014

**C. MA. DEL ROCÍO REYNA SÁENZ**

EGRESADA DE LA MAESTRÍA EN ANÁLISIS ESPACIAL  
Y GEOINFORMÁTICA  
PRESENTE

La Coordinación de la Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática de la Facultad de Geografía comunica a Usted que la Comisión Académica de este Programa, conforme con los artículos número 64 y 65 del Reglamento de Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México, ha integrado el sínodo de sustentación de evaluación de grado, mismo que está compuesto por:

<b>PRESIDENTE</b>	<b>Dr. Bonifacio Doroteo Pérez Alcántara</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Dra. Brisa Violeta Carrasco Gallegos</b>
<b>PRIMER VOCAL</b>	<b>Dra. Marcela Virginia Santana Juárez</b>
<b>SEGUNDO VOCAL</b>	<b>Dr. Edel Gilberto Cadena Vargas</b>
<b>TERCER VOCAL</b>	<b>Dr. Juan Campos Alanís</b>
<b>SUPLENTES</b>	
<b>PRIMER</b>	<b>Dra. Xanat Antonio Némiga</b>
<b>SEGUNDO</b>	<b>M.A.E.G. Arturo Barreto Estrada</b>

Considerando que la fecha para presentar su evaluación de grado se establecerá de acuerdo con lo señalado en el artículo número 66 del Reglamento de Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"**

**DRA. EN C. XANAT ANTONIO NÉMIGA**  
**COORDINADORA**



**FACULTAD DE GEOGRAFÍA**

**MAESTRÍA EN**  
**ANÁLISIS ESPACIAL**  
**Y GEOINFORMÁTICA**



## **Agradecimientos**

- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por todo el apoyo otorgado.
- A la Facultad de Geografía por su preocupación constante de impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico.
- A mi Tutor Académico el Dr. Bonifacio Pérez Alcántara, por su invaluable apoyo en la guía del presente trabajo.
- A mis Tutores Adjuntos, Dr. Juan Campos Alanís y al Dr. Edel Cadena Vargas, por su calidad académica y disposición, sus comentarios y observaciones oportunas contribuyeron a mejorar el presente trabajo.
- Al Dr. Rodrigo Huitrón Rodríguez y a la Dra. Xanat Antonio Némiga, Coordinadores de la Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática, por su valioso apoyo.
- A todos mis profesores de la maestría por su meritoria asistencia y transmisión de conocimientos en nuestra formación académica.
- A mis compañeros de la maestría, por su amistad y colaboración.
- A Ana Lilia Rosales y Rosa María Desales Morales, por su amistad e inapreciable apoyo.
- Un agradecimiento especial a la memoria del Dr. Delfino Madrigal Uribe, por su gran apoyo en mi orientación profesional, su invaluable amistad y mi reconocimiento a su calidad humana.

**A mi esposo Arturo**  
**A mis hijos Estefanía, Zyanya y Daniel**  
**A mis padres Arnulfa y Francisco**

## Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....	10
1.1. Marco Filosófico e Ideológico .....	10
1.1.1. Marco Filosófico.....	10
1.1.2. Marco Ideológico .....	12
1.2. Marco Jurídico .....	13
1.3. Marco Conceptual.....	19
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DE SIG EN EDUCACIÓN E INDICES</b> .....	23
2.1. Antecedentes de SIG en educación en México .....	23
2.2. Antecedentes de Índices Educativos .....	26
2.3. Índice de Marginación.....	36
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	37
1.1. Tipos de Investigación .....	37
1.2. Modelo lógico.....	40
1.3. Metodología .....	46
1.4. Caracterización de las Variables .....	49
1.5. Área y período de estudio .....	58
1.6. Universo de trabajo.....	60
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b> .....	61
4.1. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Preescolar.....	61
4.2. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Primaria.....	71
4.3. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Secundaria.....	80
4.4. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Media Superior .....	89
4.5. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Superior.....	98
4.6. Políticas generales a partir del Indicador LISA .....	105
<b>CONCLUSIONES</b> .....	107
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	109
Índice de Figuras .....	110
Índice de Tablas.....	112

Índice de Mapas.....	114
<b>FUENTES CONSULTADAS</b> .....	115
Anexo Cartográfico .....	119
Anexo Estadístico .....	144

## **RESUMEN**

El objetivo del presente Trabajo Terminal es presentar una metodología para la clasificación de unidades espaciales mediante la utilización de un Índice de Desarrollo Educativo (IDE) a través de la metodología del valor índice medio vinculada espacialmente y asociada al índice socioeconómico de marginación. El índice resumen fue aplicado en los municipios del Estado de México en ambiente de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE). El análisis de la distribución espacial de los resultados del IDE vinculada a la variable de marginación pretender ser una herramienta de apoyo para la planificación del sistema educativo.

**Palabras clave:** Índice de Desarrollo Educativo, SIG, Análisis Espacial

### **Abstract**

The objective of this Terminal Work is to present a methodology for classification of spatial units using an Education Development Index (EDI) through the methodology of average index value associated spatially linked to socioeconomic deprivation index. The summary index was applied in the municipalities of the State of Mexico in an atmosphere of Geographic Information Systems (GIS) and Exploratory Spatial Data Analysis (AEDE). Analysis of the spatial distribution of the results of the IDE linked to the variable of marginalization pretend to be a support tool for planning the education system.

**Key words:** Educational Development Index, GIS, Spatial Analysis



## INTRODUCCIÓN

En el Estado de México se tiene disponible gran cantidad de información en materia educativa, generada por la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México y por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta información consiste en datos de diversas variables, de periodos distintos y con una cobertura de áreas diferente, esto hace que su aprovechamiento se dificulte por parte de organismos e instituciones que la requieren, incluso para fines de investigación, ya que la dispersión de la información y su falta de uniformidad no permite lograr un manejo eficaz de la misma.

Por tal motivo, en el presente trabajo se diseña y aplica un Índice de Desarrollo Educativo, en diferentes niveles educativos, con el uso de las geotecnologías, para identificar unidades espaciales con características similares, lo que aporta nuevos elementos y posibilidades de zonificación en la entidad para la administración y planeación educativa, sustentada incluso en unidades regionales con problemáticas comunes para facilitar la toma de decisiones.

Este índice se generó con base en la metodología del valor índice medio (García de León, 1989) debido a que es una alternativa viable en la realización de estudios socioeconómicos y para el caso de la educación está basada en la evaluación de los indicadores que presentan semejanzas entre sí, por su fácil aplicación y porque permite vincular los resultados en forma cartográfica para una mejor interpretación. El diseño y aplicación del índice resumen de aspectos educativos se realizó con información del ciclo escolar 2012-2013 e información censal 2010, con el fin de que sea una herramienta que sirva de base para la toma de decisiones en la planeación de los proyectos y programas de este sector.

Posteriormente se realizó un análisis conjunto de los Índices de Desarrollo Educativo y de Marginación, este último generado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Todos los datos de los índices por nivel educativo se manejaron en promedios municipales, dentro del Estado de México.

Los resultados del Índice de Desarrollo Educativo y del análisis conjunto con el Índice de Marginación, se representan cartográficamente en un ambiente de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para su análisis espacial, lo anterior con el propósito de definir la existencia de los municipios que forman agrupamientos con características similares o bien los municipios que quedan aislados.

Se pretende que IDE sirva como herramienta para una mejor aplicación de políticas educativas a efecto de disminuir desigualdades sociales y tener mayor equidad en la educación.

Para tal efecto el trabajo se estructura en cuatro capítulos, el primero trata acerca del marco teórico conceptual el cual incluye la teoría bajo la cual esta soportado el trabajo y en marco filosófico muestra las políticas educativas en nuestro país y el marco jurídico con las leyes, reglamentos y planes que están relacionadas con la educación; el capítulo segundo trata sobre los antecedentes de uso de los sistemas de información geográfica en educación en México, de los índices educativos y del índice de marginación; el capítulo tercero incluye al marco metodológico, donde se integran los tipos de investigación, la metodología del valor índice medio, los modelos conceptual y lógico; la unidad de análisis y los indicadores educativos; el cuarto capítulo corresponde a los resultados, donde se presentan los diversos mapas del Índice de Desarrollo Educativo por nivel, los mapas del indicador local de asociación espacial así como el análisis de resultados. Finalmente se integran las conclusiones, recomendaciones y los anexos que soportan el trabajo anterior.

## Planteamiento del problema

Anualmente la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México publica el Consolidado Estadístico de inicio y fin de cursos de cada ciclo escolar (SE, 2014) donde se presentan estadísticas e indicadores resumen de la entidad, en forma de tablas y gráficos; cabe hacer mención que esta misma información se reporta a la Secretaría de Educación Pública a nivel federal, la cual se incluye en los Sistemas de Indicadores denominados SisteSEP y GeoSEP (SEP, 2010 y 2013), no obstante no se cuenta con un índice resumen de indicadores educativos ligado espacialmente, a fin de visualizar la problemática educativa de forma simplificada para los diferentes niveles educativos en la geografía del Estado de México, por lo tanto, tampoco se ha realizado un análisis conjunto con otros índices socioeconómicos.

Ante estas circunstancias surgen las siguientes interrogantes: ¿con un índice resumen se podrían conocer las condiciones educativas por municipio?, ¿qué aspectos pueden destacarse de la distribución espacial de los resultados del Índice de Desarrollo Educativo por nivel? y ¿qué aspectos pueden destacarse de la asociación espacial de los Índices de Desarrollo Educativo y de Marginación?

Este modelo responde a las preguntas y brinda utilidad como una herramienta para diagnosticar y servir de base para la toma de decisiones al momento de gestionar los servicios educativos, asimismo, como lo cita Buzai y Baxendale (2009), "Es recomendable prestar particular atención a la magnitud que adquieren los conceptos de equidad, justicia e igualdad al momento que se incorpora la dimensión espacial"

Debido a que se carece de un índice resumen educativo ligado espacialmente para visualizar la problemática de forma simplificada, el rediseño y aplicación del Índice de Desarrollo Educativo en los diferentes niveles por municipio en la entidad, identifica y analiza patrones de comportamiento, lo que permitirá

desarrollar estrategias a fin de atender la problemática detectada. Con el análisis de los resultados de este índice sumado al Índice de Marginación, se puede brindar una visión mucho más clara y objetiva de la problemática para la eventual investigación y/o toma de decisiones.

## **Justificación**

El presente trabajo pretende ser una herramienta de apoyo para el diagnóstico del sistema educativo en la entidad así como servir de base a la planeación y gestión. Los resultados se presentan en forma espacial, permitiendo su visualización en cartografía temática, identificación de zonas con características similares, interpretación y análisis de resultados, lo que permitirá el diseño de estrategias espacialmente diferenciadas tendientes a reducir las desigualdades, aunado a lo anterior el Índice de Desarrollo Educativo se analizará conjuntamente con el Índice de Marginación.

La justificación de esta propuesta de diseño y aplicación del Índice de Desarrollo Educativo (IDE) pretende ser un aporte al Sistema de Información Geográfica del sector, toda vez que se haya conformado el mismo. Cabe hacer mención que si bien es cierto que existe el Sistema GeoSEP de la Secretaría de Educación Pública, el cual es usado para la Planeación, el presente Índice de Desarrollo Educativo pretende sumarse a las herramientas que son utilizadas actualmente.

Con la propuesta del IDE se podrán conocer las condiciones del sistema educativo por municipio, en datos resumen que incluyan la información de diversos indicadores educativos de contexto y de resultados; a partir de los resultados del índice vinculados espacialmente se podrá analizar en cuáles municipios se presentan condiciones similares a fin de determinar políticas y estrategias en la planeación sectorial, asimismo servirá de herramienta para este análisis la asociación espacial de los índices de Desarrollo Educativo y de Marginación.

Existen diversos indicadores educativos, tales como cobertura, absorción, aprobación, egresión y eficiencia terminal, sólo por mencionar algunos ejemplos, todos ellos manejados en forma independiente por nivel educativo, la diferencia en la presente aportación consiste en que se retoman los indicadores de cada nivel para el índice resumen, teniendo la ventaja de combinar información generada por el sector educativo estatal, a través de la Secretaría de Educación y con la información censal del INEGI, lo cual viene a ser una forma de validar las estadísticas sectoriales del Estado.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar el comportamiento de los indicadores educativos por nivel en los municipios del Estado de México a fin de rediseñar y aplicar el Índice de Desarrollo Educativo, así como el análisis conjunto con el Índice de Marginación, con el propósito de que se constituya en una herramienta para la toma de decisiones en la planeación sectorial e investigación educativa.

### **Objetivos particulares**

- Analizar el comportamiento de los indicadores educativos por nivel, tanto de contexto como de resultados
- Rediseñar y aplicar el Índice de Desarrollo Educativo por nivel
- Analizar el comportamiento del Índice de Desarrollo Educativo en función de las características específicas de cada nivel educativo
- Analizar conjuntamente el comportamiento del Índice de Desarrollo Educativo por nivel con el Índice de Marginación

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **1.1. Marco Filosófico e Ideológico**

El Marco Teórico para el rediseño y aplicación del IDE se estructuró de la siguiente forma, en primer lugar el marco filosófico, donde se señala bajo que teoría esta soportado el trabajo, después el ideológico en el cual se sustentan las políticas educativas en nuestro país, posteriormente el marco jurídico que sirve de soporte al trabajo donde se describen las leyes, reglamentos y planes, tanto nacionales como estatales, que están directamente relacionados con el sector educativo y al final los antecedentes de los Índices Educativos, de los Sistemas de Información Geográfica en Educación en México y del Índice de Marginación.

#### **1.1.1. Marco Filosófico**

El marco filosófico para el rediseño y aplicación del IDE, se encuentra al abrigo de la Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1998) la cual surge a mediados del siglo XX como un nuevo esfuerzo en la búsqueda de conceptos y leyes válidos para la descripción e interpretación de toda clase de sistemas.

La ciencia social es la ciencia de los sistemas sociales, por esta razón deberá seguir el enfoque de la ciencia general de los sistemas. La teoría sociológica consiste en definir el sistema sociocultural y en discutir el funcionalismo, es decir, la consideración de los fenómenos sociales con respecto al todo al que sirven. La aplicación práctica en el análisis y la ingeniería de sistemas de la teoría de los sistemas a problemas que se presentan en los negocios, el gobierno o la política internacional, demuestra que el procedimiento funciona y conduce tanto a comprensión como a predicciones. (Bertalanffy, 1998)

“Dada su multiplicidad de variables que concurren en casi todos los problemas, ya que un sistema constituye un conjunto de elementos que se distinguen por un

atributo variable, un conjunto de relaciones entre los atributos y un conjunto de relaciones entre estos atributos y el entorno” (Harvey, 1983)

Así mismo Bertalanffy (1998) señala “podemos buscar principios aplicables a sistemas en general, sin importar que sean de naturaleza física, biológica o sociológica... hallaremos que existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados, sin importar su particular género, elementos y fuerzas participantes” y continúa “...El enfoque científico es aplicable a algunos aspectos de la sociedad humana. Un campo de éstos es la estadística: Métodos estadísticos aplicables a una amplia gama de fenómenos sociales”.

Esta teoría se caracteriza por el aislamiento por análisis matemático de factores en fenómenos multivariados, donde los componentes entran e interactúan además de la retroalimentación del sistema. (figura1)

Figura 1. Esquema simplificado de la Teoría General de Sistemas



Fuente: elaboración propia a partir de Harvey, 1983.

La afirmación “hay sistemas” sólo quiere decir que hay objetos de investigación con tales características que justifican el empleo del concepto de sistema. Así como al contrario: el concepto de sistema nos sirve para abstraer hechos que son comparables entre sí, o hechos de carácter distinto bajo el aspecto igual/desigual” (Luhmann; 1998: 27-28), citado por Arriaga Álvarez (2003)

Para la observación de los sistemas sociales, es necesario distinguirlos de sistemas de otro tipo (mecánicos, vivos, psíquicos) con el objeto de evitar confusiones analíticas y evitar de igual forma, considerar lo idéntico en un plano, como idéntico también en los otros. Para ilustrar lo anterior, reproducimos a continuación, un esquema que muestra la distinción de los tres planos de análisis,



que permiten diferenciar a los sistemas sociales de otros tipos de sistemas, y que permiten mostrar al mismo tiempo, el establecimiento de relaciones entre ellos. (Figura 2)

Figura 2. Sistemas sociales



Fuente: tomado de Arriaga Álvarez, 2003

### 1.1.2. Marco Ideológico

El marco Ideológico en el que se sustentan las políticas educativas tanto a nivel nacional como en el Estado de México, emanan de las Teorías del Liberalismo y Neoliberalismo así como de políticas internacionales de Instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Mundial, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); y de la legislación nacional y estatal: Ley General de Educación, Plan de Desarrollo del Estado de México y el Programa Sectorial de Educación, de los cuales se destacan algunas de sus características:

El liberalismo, según (Guttman, 2001), señala que es una familia de filosofías políticas y un conjunto de Instituciones y políticas asociadas que dan primacía a la protección de la libertad fundamental; y el Neoliberalismo económico que se aplica en México tiene las siguientes características: en buena medida es impuesto por el exterior y en especial por el Fondo Monetario Internacional (FMI); es autoritario porque lo aplica el Estado sin consultar a los principales grupos económicos del

país; es centralizado, no se toman en cuentas las necesidades de las regiones y estados; ...el Estado ejerce control en el mercado (salarios mínimos y precios); apertura comercial indiscriminada; favorece la privatización; favorece a los grupos económicamente más poderosos (Méndez, 1998).

Según Moeller (2013) la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se debate entre un discurso económico y uno humanista, esto es, asume fines de desarrollo social, valores, cultura, atención de problemas, etc., pero adopta también los fines económicos y conceptos de evaluación con indicadores estandarizados internacionalmente como el de calidad.

El Banco Mundial es un organismo de financiamiento controlado por las mayores potencias económicas del planeta, que tiene como propósito combatir la pobreza pero prestando dinero y cobrando intereses. Para ofrecer financiamiento a la educación requiere que ésta sea considerada fundamentalmente en su papel de formadora de contingentes para el desarrollo económico, esto es, tiene una connotación ideológica del conocimiento como un recurso para generar dinero. Establecer las condiciones de educación en la población que garanticen la mano de obra calificada que requiere una economía de libre mercado. (Moeller, 2013).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), integrada por prácticamente los mismos países hegemónicos, compara políticas y niveles de desarrollo, busca respuestas a problemas de los países integrantes, pero también hace recomendaciones de política a partir de sus estudios, que se realizan en gran medida a partir de la lógica de la política económica de los países capitalistas. Su fin es propiciar el desarrollo económico, la educación representa un objeto de cambio y un instrumento para acrecentar el capital. (Moeller, 2013).

## **1.2. Marco Jurídico**

En la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, en el Artículo 3º se establecen los fundamentos legales sobre los cuales se rige la educación en

nuestro país, del cual se retoman algunos párrafos esenciales: “Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado... impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior... serán obligatorias...” En la fracción II inciso c) señala “Contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos...” (SEGOB, 2014)

En México, se cuenta con la **Ley General de Educación** (Cámara de Diputados, 2014), en la cual se retoman aspectos humanistas y lineamientos económicos, estos últimos dictados por organismos internacionales. En la Ley se señalan los siguientes objetivos:

- Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional;
- Ampliar las oportunidades educativas para reducir desigualdades entre grupos sociales, cerrar brechas e impulsar la equidad;
- Impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento;
- Ofrecer una educación integral que equilibre la formación en valores ciudadanos, el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimientos, a través de actividades regulares del aula, la práctica docente y el ambiente institucional, para fortalecer la convivencia democrática e intercultural;
- Ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral;
- Fomentar una gestión escolar e institucional que fortalezca la participación de los centros escolares en la toma de decisiones, corresponsabilice a los

diferentes actores sociales y educativos, y promueva la seguridad de alumnos y profesores, la transparencia y la rendición de cuentas.

Continuando con la Ley General de Educación en su artículo 11 sección V, se señala que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, es el organismo constitucional autónomo al que le corresponde: Coordinar el Sistema Nacional de Evaluación Educativa; Evaluar la calidad, el desempeño y resultados del sistema educativo nacional en la educación básica y media superior, y las demás atribuciones que establezcan la Constitución, su propia ley, la Ley General del Servicio Profesional Docente y demás disposiciones aplicables; el artículo 13 sección VI dice: Coordinar y operar un padrón estatal de alumnos, docentes, instituciones y centros escolares;... y establecer un sistema estatal de información educativa...

El Artículo 29 dice: corresponde al Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación: I.- La evaluación del sistema educativo nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior...; II.- Fungir como autoridad en materia de evaluación educativa, coordinar el sistema nacional de evaluación educativa y emitir los lineamientos a que se sujetarán las autoridades federal y locales para realizar las evaluaciones que les corresponden en el marco de sus atribuciones; III.- Emitir directrices, con base en los resultados de la evaluación del sistema educativo nacional, que sean relevantes para contribuir a las decisiones tendientes a mejorar la calidad de la educación y su equidad;

El Artículo 31, señala que el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación y las autoridades educativas darán a conocer a los maestros, alumnos, padres de familia y a la sociedad en general, los resultados que permitan medir el desarrollo y los avances de la educación nacional y en cada entidad federativa.

El artículo 34 dice: el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación y las autoridades educativas de conformidad a los lineamientos que para tal efecto

expida el Instituto, evaluarán en los ámbitos de sus competencias los resultados de calidad educativa.

La entidad cuenta con la **Ley de Educación del Estado de México** (GEM, 2011), la cual en los siguientes artículos señala aspectos de equidad, de evaluación de la educación y de cómo está clasificada la educación que imparte el estado.

Artículo 11. “La educación que el Estado imparta será equitativa, por lo que las autoridades educativas tomarán medidas tendientes a generar condiciones que permitan el ejercicio pleno de este derecho, para lograr una efectiva igualdad en oportunidades de acceso, permanencia y conclusión de los diversos niveles que integran el Sistema Educativo...”

Artículo 80. “La evaluación es la acción de emitir juicios de valor que resultan de comparar los resultados de una medición u observación de componentes, procesos o resultados del Sistema Educativo con un referente previamente establecido.

Además el artículo 95 menciona que “La educación que imparten el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, comprende los tipos y niveles siguientes:

A) Tipos y niveles: I. Tipo básico: Está compuesto por los niveles de preescolar, primaria y secundaria; II. Tipo medio superior: Comprende el nivel de bachillerato y los demás niveles equivalentes a éste, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes; III. Tipo superior: Es el que se imparte después del bachillerato o de sus equivalentes y está compuesto por la licenciatura, la especialidad, la maestría y el doctorado, así como por opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura. Comprende la educación normal en todos sus niveles y especialidades”

La **Constitución Política del Estado libre y soberano de México** (GEM, 1995) establece las facultades y obligaciones del Gobernador del Estado, que en su

artículo 77 fracción VI dice: “Planear y conducir el desarrollo integral del Estado; formular, aprobar, desarrollar, ejecutar, controlar y evaluar el Plan Estatal de Desarrollo, planes sectoriales y regionales, y los programas que de éstos se deriven”.

El **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018** (Gobierno de la República, 2013), se estructura en cinco ejes rectores, el tercero hace referencia a un “México con educación de calidad”, y señala que la educación debe impulsar las competencias y las habilidades integrales de cada persona, al tiempo que inculque los valores por los cuales se defiende la dignidad personal y la de los otros, para lo cual incluye 5 objetivos con sus respectivas estrategias y líneas de acción.

En conjunto se pretende desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad; garantizar la inclusión y equidad en el sistema educativo; ampliar el acceso a la cultura para la formación integral de los ciudadanos; promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud y hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

Dentro del primer objetivo, se menciona la estrategia de: impulsar un Sistema Nacional de Evaluación que ordene, articule y racionalice los elementos y ejercicios de medición y evaluación de la educación, específicamente en la línea de acción “Garantizar el establecimiento de vínculos formales de interacción entre las instancias que generan las evaluaciones y las áreas responsables del diseño e implementación de la política educativa”. Es en esta línea de acción donde se sustenta la evaluación a través de los indicadores educativos entre otros aspectos.

En el **Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017** (GEM, 2012), dentro de las líneas de acción del Gobierno Solidario, tiene como primer objetivo ser reconocido como el gobierno de la educación, para cumplir con este, se diseñaron las estrategias de: alcanzar una educación de vanguardia e impulsar la educación como palanca del progreso social, ambas con sus respectivas líneas de acción.

Finalmente, dentro de los **Programas Sectoriales** que se generaron a partir del Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017 (GEM, 2012), se encuentra el Programa Sectorial Gobierno Solidario, dentro del cual está el sector educativo, las líneas de acción a seguir están contenidos en cada tema, los cuales se mencionan a continuación.

Para el Objetivo I: Ser reconocido como el gobierno de la educación, Estrategia I.1. Alcanzar una educación de vanguardia, los temas son sobre calidad e innovación educativa, modelos educativos flexibles, programa editorial del poder ejecutivo estatal, infraestructura y equipamiento educativo y educación integral;

En la Estrategia 1.2. Impulsar la educación como palanca del progreso social, se tienen los temas de cobertura educativa, formación y capacitación de docentes, equidad en la educación, participación social y calidad de la educación. En cada uno de los temas se especifican las líneas de acción que deberán realizarse para dar cumplimiento al Plan de Desarrollo del Estado de México y sus programas.

Los programas sectoriales señalan que el Gobierno de Resultados es el sello que se pretende imprimir a la actual administración. Por ello, uno de los aspectos en los que se ha puesto mayor énfasis es en el seguimiento y la evaluación, tanto del Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017 como de sus programas.

Los principales indicadores para dar seguimiento y evaluar el sector educativo son el rezago de atención de los adultos, grado promedio de escolaridad, porcentaje de la población entre 4 y 24 años de edad que asiste a la escuela, cobertura por nivel educativo, absorción por nivel educativo, eficiencia terminal por nivel educativo, porcentaje de alumnos con niveles bueno y excelente en la prueba ENLACE y porcentaje de alumnos en niveles superiores al 3 en la prueba PISA.

### 1.3. Marco Conceptual

Los **Sistemas de Información Geográfica** (SIG) se han posicionado como una tecnología básica, imprescindible y poderosa, para capturar, almacenar, manipular, analizar, modelar y presentar datos espacialmente referenciados. Se trata de una categoría dentro de los sistemas de información que se especializa en manejar datos espaciales, lo específico del SIG consiste en la capacidad para almacenar grandes masas de información geo-referenciada o su potencia para el análisis de la misma, que le hacen idóneo para abordar problemas de planificación y gestión, es decir, para la toma de decisiones. (Moreno Jiménez, 2008)

**Análisis espacial.** Cuando se lo enfoca desde un punto de vista temático, el Análisis Espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. Cuando se lo enfoca desde la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica se considera su núcleo (sinónimo de su subsistema de tratamiento) ya que es el que posibilita trabajar con las relaciones espaciales de las entidades contenidas en cada capa temática de la base de datos geográfica. Buzai (2010).

Asimismo, el análisis espacial es todo tipo de procesamiento de datos espaciales (O'Sullivan y Unwin, 2003) citado por Buzai (2010).

A continuación mencionaremos algunas definiciones de lo que se entiende por indicador, índice y desarrollo.

**Índice.** En términos generales es un instrumento construido a partir de un conjunto de valores numéricos o de categorías ordinales o nominales que sintetiza aspectos importantes de un fenómeno con propósitos analíticos. Podemos decir entonces que los indicadores sociales son instrumentos analíticos que permiten mejorar el conocimiento de distintos aspectos de la vida social en los cuales estamos interesados, o acerca de los cambios que están teniendo lugar. Gracias a la información que proporcionan, los indicadores sociales ayudan entonces a dar



respuestas a problemas sociales y a tomar decisiones de políticas públicas sustentadas en la evidencia empírica. (CEPAL, 2005)

“Medida usada para demostrar el cambio que resulta de una actividad proyecto o programa”; “Variables utilizadas para medir el progreso logrado con respecto a las metas”; “Medidas que ayudan a cuantificar o describir el logro de resultados y monitorear el progreso alcanzado”; “Variable o medida que puede transmitir un mensaje directo o indirecto” (CELADE 2002, citado por CEPAL, 2005).

“Los indicadores reflejan o representan condiciones o conceptos complejos. Son estadísticas u otras formas de prueba con que se trata de interpretar el carácter incierto de lo desconocido, extrayendo ideas simples a partir de ideas complejas” (Innes 1990, citado por CEPAL 2005).

“Los indicadores son series estadísticas y todas las formas de prueba que nos permiten evaluar en dónde nos encontramos y hacia dónde nos dirigimos en relación con valores y objetivos y también evaluar programas concretos y determinar sus repercusiones” (Bauer 1966, citado CEPAL, 2005).

**Índice.** De origen en el latín *index*, la palabra índice describe a un indicio, una referencia o una señal que da cuenta de una determinada cosa. (DRAE, 2012). El término puede aprovecharse para identificar a la estructura numérica que revela la relación entre diversas clases de indicadores.

**Desarrollo.** Es el hecho y resultado de progresar, acrecentar, aumentar o incrementar algo de orden intelectual, físico o moral. (DRAE, 2012).

**Índice de Desarrollo Educativo.** Se propone actualizar este concepto de la forma siguiente: es una medida resumen que proporciona información del sistema educativo en el estado de México. Comprende tres dimensiones: acceso, flujo y egreso con indicadores de procesos o gestión y de resultados. En este caso el

índice sintetiza y expresa en un solo dato la combinación de varios indicadores, que buscan medir el desarrollo del sistema educativo por municipio en el estado de México.

Cabe hacer mención que en el trabajo realizado con anterioridad (Reyna Sáenz, 2011) se propuso el siguiente concepto para el Índice de Desarrollo Educativo para el nivel medio superior: es una medida resumen que permite diferenciar unidades espaciales según sus características educativas, como resultado de qué tanto se otorga el servicio a la población en edad de cursar un nivel educativo, qué capacidad tiene la infraestructura educativa para poder absorber a la población egresada del nivel inmediato anterior, las características de si los alumnos terminan eficientemente su educación.

Este índice permite la clasificación de los municipios en cinco rangos de desarrollo educativo:

1. Muy superior a la media del conjunto
2. Superior a la media del conjunto
3. Cercana a la media del conjunto
4. Inferior a la media del conjunto, y
5. Muy inferior a la media del conjunto.

Con esta clasificación se pueden diferenciar el desarrollo del sistema educativo por municipio dentro de la entidad, de tal forma que a partir de los resultados se puedan generar políticas educativas para cada región.

El **Índice de Moran** es una medida geográfico-estadística que indica el grado de correlación entre valores de unidades territoriales, puede ser univariado o bivariado.

El **Índice de Moran** univariado mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente, dado un conjunto de entidades y un atributo asociado, evalúa si el patrón expresado está agrupado,

disperso o es aleatorio. (ESRI, 2014) El índice de Moran ofrece una medida resumen de la intensidad de la autocorrelación de los territorios considerados, varía entre los valores -1 y +1; cuanto más cercano a 1 sea el indicador, mayor será el nivel de autocorrelación espacial.

Los valores negativos indican un conglomerado espacial de unidades territoriales con valores de análisis distintos y los valores positivos indican un conglomerado espacial de unidades territoriales con valores de análisis similares, sean estos altos o bajos.

**El Indicador Local de Asociación Espacial (LISA)**, se basan en el estadístico I local de Moran, con base en Anselin (2003) los resultados del Indicador LISA presentan la concentración espacial zonas calientes/frías, también se las conoce como “bolsas” o agrupamientos (“clusters”) espaciales. Se han diseñado con el objetivo de determinar la existencia de asociación espacial local en dos variables, así como el grado de significación estadística con la que se produce.

## CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DE SIG EN EDUCACIÓN E INDICES

### 2.1. Antecedentes de SIG en educación en México

En cuanto a los antecedentes del uso de SIG en educación en México, se tienen dos sistemas, la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal tiene en funcionamiento el Sistema de Información Geográfica para la Planeación Educativa, llamado GeoSEP 2000 (figura 3), no obstante de que tiene libre acceso por internet, la georreferenciación de las mismas presenta inconsistencias y la estadística no está actualizada. Sin embargo, se maneja otra versión de forma restringida al público en general, la que autoridades federales entregan a ciertas Instituciones educativas estatales, con claves para su uso, a la cual no se tuvo acceso (SEP, 2010).

Figura 3. Página de inicio del GeoSEP

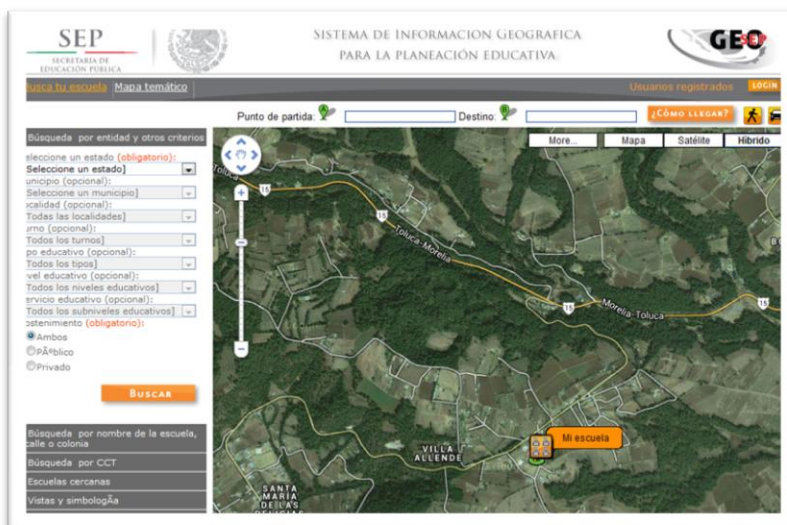


Fuente: GeoSEP, Secretaría de Educación Pública, 2013.

El GeoSEP libre en Internet tiene a disposición sencillas herramientas de consulta de información, tiene la opción de localizar la ubicación de uno o varios centros educativos de todos los niveles y servicios en un mapa digital de la República Mexicana, se puede representar de manera temática en mapas de información

educativa y sociodemográfica. Un ejemplo de localización es por entidad y otros criterios (figura 4).

Figura 4. Localización por diversos criterios GeoSEP

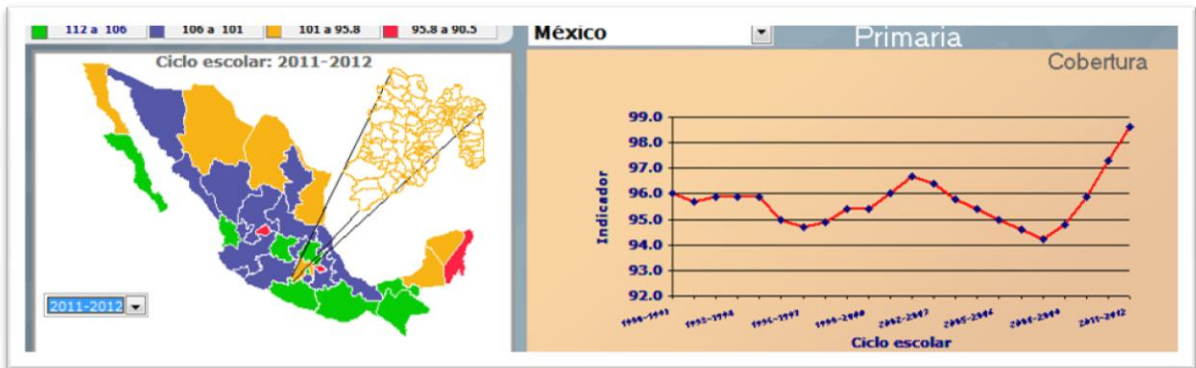


Fuente: GeoSEP, Secretaría de Educación pública, 2013.

Cabe hacer mención que en México no se cuenta con un índice compuesto, que mida aspectos educativos y que sea oficial en el sector, sin embargo el Sistema para el Análisis de la Estadística Educativa “SisteSEP”, generado por la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2013), presenta en forma individual los indicadores educativos tanto a nivel nacional como por entidades federativas, para todos los interesados en conocer el Sistema Educativo Nacional y su evolución en los últimos años; además proyecta las posibilidades de crecimiento y hacia dónde se encamina.

Está integrado por dos módulos: IndiSEP que es igual a Indicadores Educativos, (figura 5) y el de PronoSEP que corresponde a Pronósticos Educativos, (figura 6). IndiSEP Muestra gráficamente las condiciones del Sistema Educativo Nacional y de cada una de las entidades federativas, así como su comportamiento en el transcurso del tiempo, a partir del ciclo escolar 1990-1991 al ciclo escolar 2011-2012.

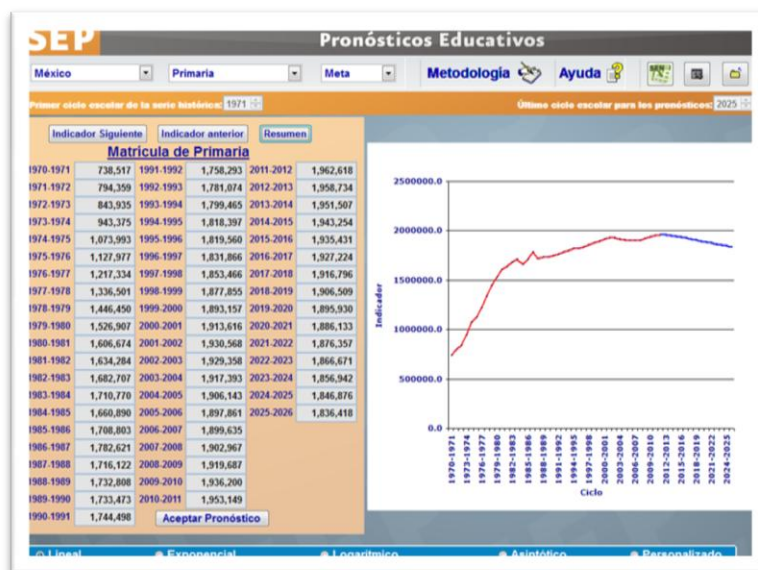
Figura 5. Selección de un indicador y una entidad con SisteSEP



Fuente: SisteSEP, Secretaría de Educación pública, 2013.

Adicionalmente se puede obtener información relativa a la metodología para la elaboración de indicadores, así como una breve descripción de los mismos para lograr una mejor interpretación de la información. PronoSEP (figura 6), permite estimar a futuro el comportamiento de la matrícula, para cada uno de los niveles educativos a partir de dos opciones: la evolución, teniendo como base el comportamiento histórico de la matrícula dentro del sistema educativo formal y el diseño de escenarios deseables.

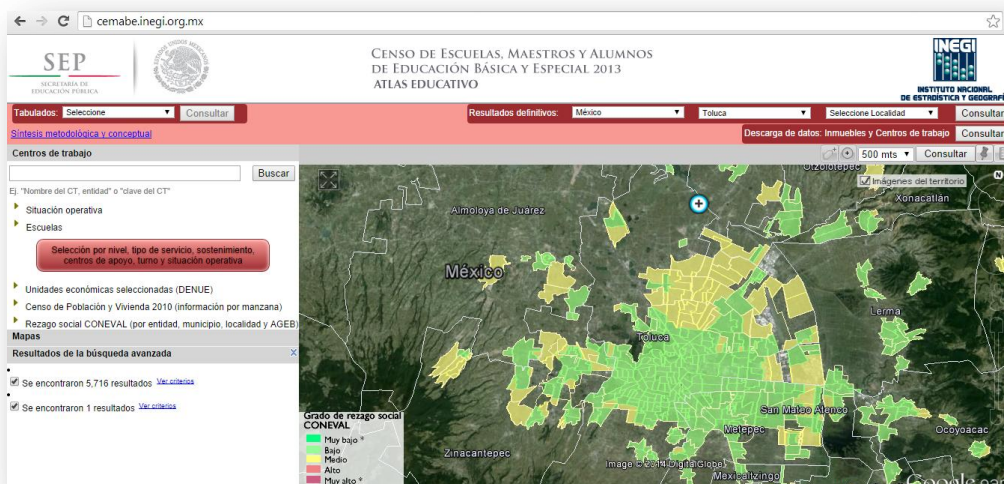
Figura 6. Pronósticos educativos con SisteSEP



Fuente: SisteSEP, Secretaría de Educación pública, 2013.

Finalmente en este apartado, es importante mencionar que actualmente ya se cuenta con el Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial 2013: Atlas Educativo (ver figura 7). El Censo fue levantado durante los meses de septiembre y noviembre de 2013 y se publicó en la página electrónica [cemabe.inegi.org.mx](http://cemabe.inegi.org.mx) en el mes de marzo de 2014. La información que puede consultarse es por inmuebles, centros de trabajo, personal, alumnos, entidad federativa, municipio, localidad, por nivel, tipo de servicio, sostenimiento, centros de apoyo, turno y situación operativa. Puede incluir unidades económicas, datos de población generados a partir de los Censos de Población y Vivienda y el rezago social generado por CONEVAL (INEGI-SEP, 2013)

Figura 7. Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial 2013.



Fuente: INEGI-SEP. Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial. 2013.

## 2.2. Antecedentes de Índices Educativos

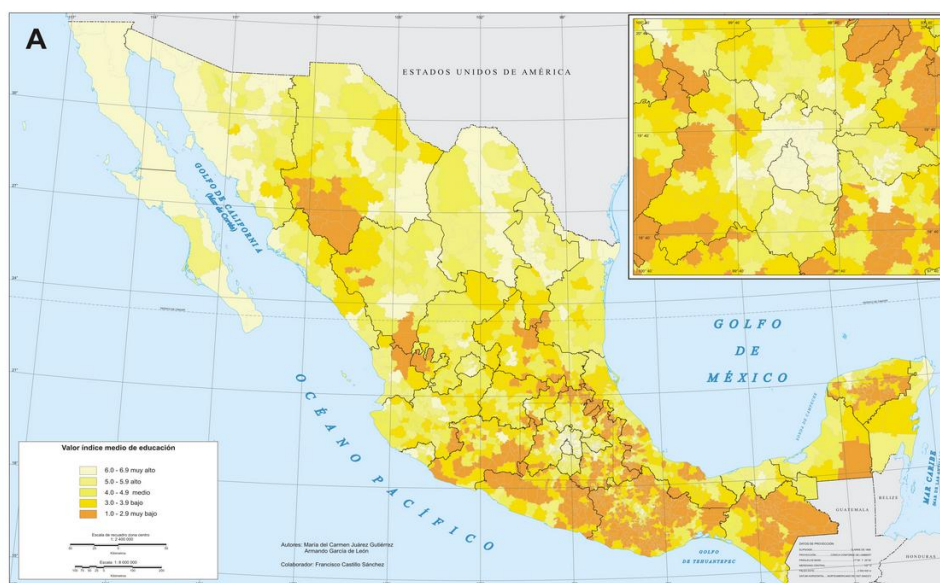
En México se tiene el antecedente del **Atlas Nacional de México 2007**, (UNAM, 2013), el cual contiene una colección de mapas generales, de historia, sociedad, economía, naturaleza y ambiente. Dentro del apartado de sociedad, entre otros

aspectos sociales, se presentan 12 mapas de indicadores de educación y un mapa acerca del índice medio de educación (figura 8).

Para la elaboración del mapa del Índice medio de educación, se consideraron sólo dos indicadores los cuales son: porcentaje de población alfabeta mayores de 15 años y porcentaje de población con estudios posprimarios, con información del II Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI.

Este es el antecedente más cercano a este trabajo, ya que se manejan indicadores educativos utilizando la metodología del valor índice medio, vinculada a información areal, para finalmente representar la información en un mapa.

Figura 8. Mapa del Índice medio de educación



Fuente: Atlas Nacional de México 2007, UNAM.

A continuación se describen de forma breve, algunos antecedentes de los índices educativos que se han manejado a nivel mundial.

**Índice de Desarrollo de la Educación para todos.** En el Informe de Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo (UNESCO, 2010), presenta la metodología del Índice de Desarrollo de la Educación para todos (IDE), el cual proporciona una medida compuesta del acceso a la educación, de su equidad y de



su calidad. Debido a las limitaciones en materia de disponibilidad de datos, el IDE sólo comprende los cuatro objetivos más fácilmente cuantificables de la educación para todos y les atribuye un peso idéntico.

El cálculo del IDE es el promedio aritmético de sus cuatro componentes: la tasa neta de escolarización ajustada en primaria (TNEA), la tasa de alfabetización de los adultos, la paridad e igualdad entre los sexos (IEG) y la tasa de supervivencia en quinto grado de primaria. El valor del IDE para un país determinado es la media aritmética de los cuatro indicadores de aproximación y oscila entre 0 y 1. La cifra 1 representa la plena realización de la Educación para todos (EPT).

La fórmula general para el cálculo de este índice es la siguiente:

$$IDE = \frac{1}{4} (TNEA \text{ en primaria}) + \frac{1}{4} (\text{tasa de alfabetización de adultos}) + \frac{1}{4} (IEG) + \frac{1}{4} (\text{tasa de supervivencia en quinto grado de primaria})$$

La enseñanza primaria universal: medida por la tasa neta de escolarización ajustada (TNEA) en primaria, determina el porcentaje de alumnos en edad de cursar ese nivel de enseñanza, los cuales están escolarizados; la alfabetización de los adultos es medida por la tasa de alfabetización de las personas de 15 años y más.

La paridad e igualdad entre los sexos: medida por el índice de la educación para todos relativo al género (IEG), es el promedio de los índices de paridad entre los sexos de las tasas brutas de escolarización en la enseñanza primaria y secundaria y de la tasa de alfabetización de los adultos y finalmente la calidad de la educación: medida por la tasa de supervivencia en el quinto grado de primaria (en los países donde la duración de la enseñanza primaria es inferior a 5 años, se utiliza la tasa de supervivencia en el último grado de primaria).

**Índice de Educación a nivel municipal.** El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2013) genera el Índice de Desarrollo Humano dentro

del cual se incluye el índice de educación a nivel municipal, esta dimensión utiliza oficialmente la tasa de alfabetización de adultos y tasa de matriculación escolar (para los niveles: primaria, secundaria, profesional técnico, bachillerato, educación técnica superior y licenciatura) en un rango de edad entre 6 y 24 años.

El primer componente, la tasa de alfabetización de adultos, se obtiene a partir de los datos sobre el total de la población y el número de personas que saben leer y escribir de 15 y más años. Ambos indicadores, para cada municipio, son obtenidos de los tabulados básicos de los Censos de Población y Vivienda del INEGI. La tasa de asistencia escolar se construye con los datos de población total entre 6 y 24 años en el municipio y la población entre 6 y 24 años que asiste a la escuela.

Fórmulas para calcular el índice de educación a nivel municipal:

$$\textbf{Tasa de alfabetización} = (\text{población alfabetizada} / \text{población de 15 años y más}) \times 100$$

$$\textbf{Tasa de asistencia escolar} = (\text{población entre 6 y 24 años que asiste a la escuela} / \text{población entre 6 y 24 años}) \times 100$$

Una vez que se tiene la tasa de alfabetización y la de asistencia escolar, el índice de educación se obtiene a partir de los indicadores anteriores (expresados en índices, no en tasas) con la siguiente fórmula:

$$\textbf{Índice de educación} = [2 / 3(\text{tasa de alfabetización de adultos}) + 1 / 3(\text{tasa de asistencia escolar})]$$

Este Índice forma parte del Índice de Desarrollo Humano, en forma conjunta con los Índices de Salud y de Ingresos.

**Índice de desarrollo de la educación básica (INDEB) en Brasil.** (Muriel y Samuel Bello, 2014). Propuesto por el Ministerio de la Educación y el Instituto Nacional de Estudios de la Educación Teixeira (INEP) en el año 2005, fue

diseñado para medir la calidad de la educación básica, tomando en cuenta datos a partir de dos evaluaciones realizadas a alumnos de 5° y 9° grados, cuyas edades corresponden aproximadamente a los 10 y a los 14 años, en el que intervienen las pruebas en matemáticas, lenguaje y el coeficiente de aprobación escolar, se calcula bianualmente para cada centro escolar, red de enseñanza, estado y para toda la nación. Los resultados se publican cada dos años en la página del INEP de Brasil. (INEP, 2013).

La fórmula para calcular el INDEB es  $N \times P$ , donde N es el promedio de portugués y matemáticas; y P es la tasa combinada de aprobación para todos los grados que componen un ciclo escolar. Tiene una interpretación muy sencilla, dado que consiste de un índice de calidad que varía de 0 a 10.

**Índice de Calidad de la Educación en Colombia** (ICESI, 2014). Propuesto por Gobierno de Colombia a través de Ministerio Nacional de la Educación y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, el presente estudio propone un índice compuesto para medir la calidad de la educación básica y media en Colombia, resume la información de diferentes variables relacionadas con los insumos, la gestión y los resultados del sistema educativo, haciendo uso de la técnica de Análisis de Componentes Principales.

Se propone la construcción de un índice de calidad educativa por departamentos en Colombia, con el objeto de monitorear constantemente, mediante un tablero de indicadores, el comportamiento de la calidad de la educación por regiones en el tiempo.

El primer grupo de insumos, el cual comprende la estructura base necesaria para que el sistema de educación pueda funcionar bajo parámetros de calidad y eficiencia en los procesos administrativos, abarca lo relacionado con recursos humanos (cantidad de personal docente y nivel de formación), infraestructura física (cantidad de instituciones educativas y sedes por institución) y TIC's

(porcentaje de la matrícula conectada a internet, relación estudiante por computador, etc.).

El segundo grupo de gestión, busca analizar los esfuerzos realizados por los agentes involucrados en el sistema, los cuales se encuentran orientados al mejoramiento continuo de la calidad desde el punto de vista de los elementos relacionados con el funcionamiento del sistema de educación y con la respuesta a las necesidades y demandas. Se tienen en cuenta variables relacionadas con la cobertura en la prestación del servicio educativo por áreas, género, por tipo de población (en condición especial y vulnerable), entre otras.

Finalmente, el grupo de resultados, el cual comprende variables relacionadas con los logros educativos. Para esto se identifican variables que hacen referencia al posicionamiento institucional según los resultados de las pruebas de conocimiento, variables relacionadas con la eficiencia del sistema educativo, de resultados (matemáticas, lenguaje, etc), escolarización, entre otros.

**Análisis Espacial de las Escuelas de Educación General Básica (EGB) en la Ciudad de Luján mediante el uso de Indicadores de Planificación**, (Buzai y Baxendale, 2009). Este modelo muestra el análisis de la distribución espacial de los resultados útiles para la planificación urbana en la búsqueda de eficiencia y equidad espacial.

El Modelo presenta una división de los indicadores en variables de beneficio, variables de costo, variables de objetivo y variables neutras, obteniendo un puntaje para cada una y los puntajes de clasificación espacial para finalmente realizar un análisis e interpretación de resultados.

Ejemplo de las variables de beneficio son aquellas que en sus máximos valores expresan una situación de máxima favorabilidad: porcentaje de población de 18 a

25 años con máximo nivel educativo alcanzado de secundaria completa, cuanto mayor sea su valor mejor es la situación.

VARIABLES DE COSTO SON AQUELLAS QUE EN SUS MÁXIMOS VALORES EXPRESAN UNA SITUACIÓN DE MÁXIMA DESFAVORABILIDAD: TASA DE REPITENCIA, CUANDO MAYOR SEA SU VALOR PEOR ES LA SITUACIÓN.

VARIABLES DE OBJETIVO SON AQUELLAS EN LAS QUE SE PUEDE DEFINIR UN VALOR ÓPTIMO COMO IDEAL A SER LOGRADO: ALUMNOS POR AULA, SE DETERMINA UN VALOR IDEAL O VALOR OBJETIVO Y CUANTO MÁS CERCAÑO SEAN LOS VALORES ESPECÍFICOS A DICHO VALOR, MEJOR ES LA SITUACIÓN; VARIABLES NEUTRAS SON AQUELLAS EN LAS QUE NO PUEDE DEFINIRSE NINGUNA DE LAS SITUACIONES ANTERIORES.

Esta organización detallada de la información presenta una excelente aptitud para el desarrollo del método de clasificación de unidades espaciales mediante indicadores de planificación ya que los procedimientos realizados se centran en una perspectiva sistémica para el tratamiento específico de las variables seleccionadas.

En la aplicación realizada por Buzai y Baxendale (2009) utilizaron la combinación SIG+SADE (Sistemas de información geográfica y un sistema de ayuda de datos espaciales) específicamente para proveer a los tomadores de decisiones de un ambiente flexible y de accesible manejo que permite trabajar con información espacial para la obtención de resultados concretos dentro de una serie de alternativas posibles.

**Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez y la Adolescencia (IDENA)** del Instituto Nacional de Estadística e Informática de Chile (INEI, 2013) es un promedio ponderado que se obtiene en dos etapas: la primera comprende la generación de un puntaje por factor, para cada unidad de análisis (departamento o provincia), mediante técnicas factoriales del análisis multivariado, la segunda

etapa incluye el cálculo de un único promedio ponderado y la conversión de éste a una escala centesimal de fácil interpretación.

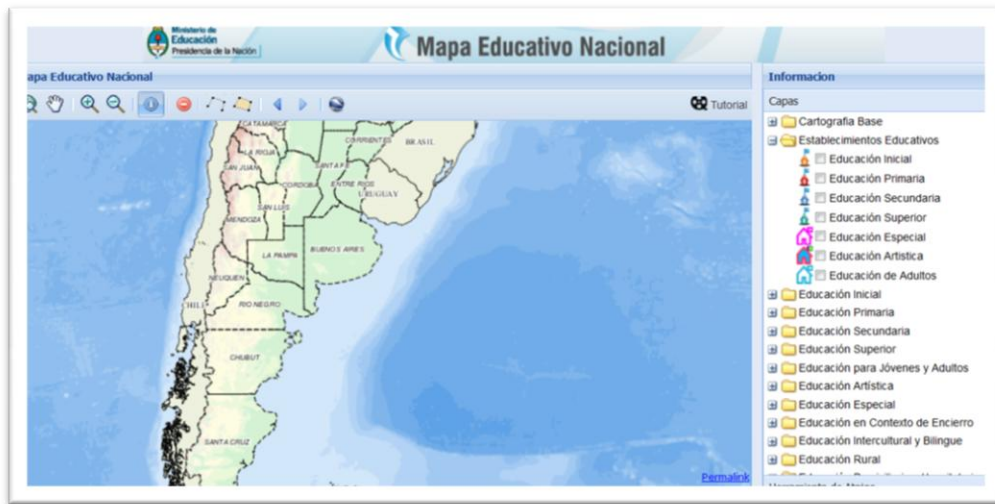
Es una expresión numérica que sintetiza el efecto de distintas variables, en donde cada dimensión o factor consta de múltiples variables. Este índice permite jerarquizar las unidades de análisis de acuerdo a su mayor o menor desarrollo educativo.

El índice calculado se interpreta al asociar el valor numérico alcanzado por la unidad de análisis con la escala de clasificación predeterminada. Así en esta escala un valor numérico por encima de 70 considera que la unidad de análisis tiene un alto desarrollo educativo, si el índice está comprendido entre 69-55 entonces el desarrollo educativo es medio, entre 54 y 40 la unidad de análisis queda calificada como de desarrollo educativo bajo. Las unidades de análisis con valores numéricos por debajo de 40 son de muy bajo desarrollo educativo.

Para continuar con la construcción del IDENA, el Instituto Nacional de Estadística e Informática de Chile toma en cuenta los indicadores de proporción de niños del primer grado con desnutrición crónica, nivel educativo promedio de las mujeres de 15 y mas años de edad, proporción de alumnos en extraedad en primaria de menores, proporción de menores de 15 a 17 años que estudian y trabajan, tasa de desaprobación en educación primaria de menores, grados de estudio aprobados a los 17 años de edad, menores de 15 a 17 años de edad que no saben leer ni escribir y proporción de menores de 15 a 17 años que no estudian ni trabajan.

En el proyecto **Mapa Educativo Nacional** de la República de Argentina (Ministerio de Educación, 2013) se presenta una serie de mapas que dan cuenta de la oferta de los servicios educativos del país en sus diferentes niveles y modalidades, el cual tiene un apartado para los mapas de indicadores educativos. Cabe aclarar que no toda la información es de libre acceso, figuras 9 y 10.

Figura 9. Mapa Educativo Nacional, Argentina



Fuente: Mapa educativo nacional, 2013. Argentina

Figura 10. Atlas educativo de la República de Argentina

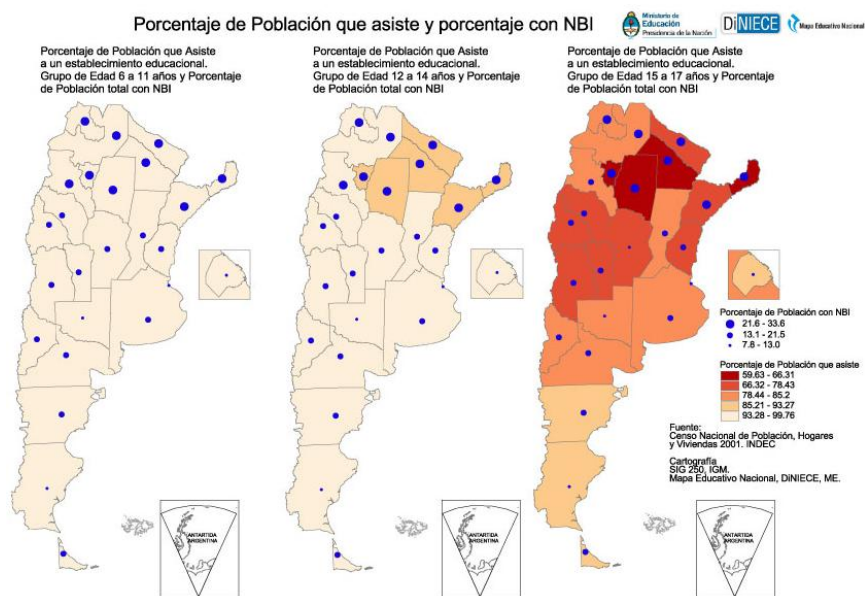


Fuente: Mapa Educativo Nacional, 2013. Argentina

El Atlas educativo de la República Argentina, es un Sistema de Información Georreferenciado para el diagnóstico, la evaluación, la gestión y el monitoreo de la educación, el cual está incluido en el proyecto Mapa Educativo Nacional.

Las estadísticas en educación son cruzadas con variables socio-demográficas; por ejemplo muestra las principales zonas de vulnerabilidad, con indicadores educativos, indicadores de equipamiento de la vivienda y servicios, representados a través de cartodiagramas, (figura 11)

Figura 11. Cartodiagrama del Atlas educativo de la República de Argentina



Fuente: Atlas educativo de la República de Argentina

Una de las secciones del Atlas educativo trata sobre los indicadores educativos y sobrepone información socio-demográfica, asimismo hacen uso de los sistemas de información geográfica, aunque cabe mencionar que el Atlas que está de libre acceso en la web sólo es de consulta.

Derivado de los antecedentes de los índices educativos presentados, se puede observar que se han construido con variables diversas, con indicadores de proceso, de resultados, de impacto; con variables a partir de las estadísticas de las escuelas o centros de trabajo o bien datos censales y encuestas aplicadas a las personas en los domicilios.



En cada país se han diseñado e implementado los índices descritos con variables diferentes, no obstante el objetivo es contar con un índice que en forma de resumen muestre el estado del sistema educativo en cada país, el cual permita ver la cobertura de la educación, su calidad, su equidad y servir de herramienta de apoyo para la planeación sectorial; por lo que, el Índice de Desarrollo Educativo motivo de este trabajo no es la excepción, ya que tiene similares pretensiones.

### **2.3. Índice de Marginación**

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) el índice de marginación está concebido con el interés particular de ser una medida que dé cuenta de las carencias que padece la población.

Se construyen indicadores de déficit capaces de describir la situación en que se encuentran las personas que residen en las entidades y municipios que componen el territorio nacional, a través de la medición de los siguientes indicadores: analfabetismo, población sin primaria completa, viviendas particulares sin drenaje ni excusado, viviendas particulares sin energía eléctrica, viviendas particulares sin agua entubada, viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento, viviendas particulares con piso de tierra, localidades con menos de 5 000 habitantes y población ocupada que percibe hasta 2 salarios mínimos.

Las medidas de déficit son útiles para la planeación del desarrollo, ya sea a nivel local, regional o estatal. Se identifican las unidades territoriales según la intensidad de sus carencias. Las entidades federativas y los municipios se pueden diferenciar tanto en función de su índice de marginación, como de los indicadores que lo implementan.

La estimación del índice de marginación se logra con información del Censo de Población y Vivienda 2010. De los tabulados del cuestionario básico se obtienen la mayoría de los indicadores y de los tabulados del cuestionario ampliado (muestra censal) se obtiene la información de ingresos.

Hasta el momento la aplicación geotecnológica del Índice medio de educación dentro del Atlas de México 2007 de la UNAM, mostrado en líneas anteriores, es el trabajo más cercano a mi tema de estudio y junto con las demás aplicaciones descritas, sirven de antecedentes en la formulación de índices educativos.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1. Tipos de Investigación**

Hernández Sampieri y otros (1991) citan la clasificación de Dankhe (1986) acerca de los tipos de investigación en ciencias sociales, quien las divide en exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa.

Los **estudios exploratorios** se efectúan normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes, es decir cuando la revisión de la literatura revela que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio.

Los **estudios descriptivos** describen situaciones y eventos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno, se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente... para describir lo que se investiga, ofrecen la posibilidad de predicciones aunque sean rudimentarias, miden de manera independiente los conceptos o variables, buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, ejemplo de ello son los Censos Nacionales.

Los **estudios correlacionales** tienen como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables: La utilidad y el propósito de los estudios correlacionales consiste en saber cómo se puede comportar un concepto

o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. La correlación nos indica tendencias más que casos individuales.

Los **estudios explicativos**, por su parte, están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios ya que implican los propósitos de ellas (exploración, descripción y correlación)”

Otra forma de clasificar a los tipos de investigación es por su enfoque, ya sea cualitativo o cuantitativo, Hernández Sampieri y otros (2010) señalan que a lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento, las cuales se han polarizado en dos enfoques principales, cuantitativo y el cualitativo de la investigación.

En los **estudios cuantitativos** se establece una o varias hipótesis (suposiciones acerca de una realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis y se transforman las mediciones en valores numéricos (datos cuantificables), para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas.

Tales estudios llevan la esencia en su título: cuantificar y aportar evidencia a una teoría que se tiene para explicar algo; la teoría se mantiene hasta que se refute o se alcance una mejor explicación. Un estudio se basa en otro. Los estudios cuantitativos se asocian con los experimentos, las encuestas con preguntas cerradas o los estudios que emplean instrumentos de medición estandarizados.

En términos generales, los **estudios cualitativos** involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden medir ni asociar las mediciones con números, tales como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales,

inspección de historias de vida, análisis semántico y de discursos cotidianos, interacción con grupos o comunidades.

Cabe mencionar que existen otros tipos de diseño de investigación, los cuales pueden ser experimentales y no experimentales, cada uno posee sus características y la elección sobre qué clase de investigación y diseño específico se ha de seleccionar, depende de los objetivos de cada investigación, para ampliar sobre estos aspectos se recomienda ver la obra en extenso de Hernández Sampieri (2010).

El presente trabajo queda inserto dentro del enfoque cuantitativo y para ello hacemos una breve reseña de la evolución del mismo dentro de la Geografía cuantitativa, según Buzai y Baxendale (2006) señalan que surge a partir del trabajo de Shaefer (1953) quien genera las bases conceptuales que llevaron a la formación de un nuevo paradigma, la “Geografía Cuantitativa”.

A partir de este paradigma, se ampliaron las bases geométricas con un fuerte componente matemático, utilizando matrices en las cuales era posible aplicar las diversas metodologías estadísticas en el análisis del espacio geográfico, lo que permitió generar abordajes modelísticos y sistémicos de las pautas de distribución espacial y ante la gran variedad de aplicaciones posibles, Buzai y Baxendale (2006) citan una serie de trabajos que se han encargado de sistematizar esta perspectiva: Bunge (1962, 1966), Haggett (1965), Garrison y Marble (1967), Cole y King (1968), Harvey (1969) y Chorley (1973).

Buzai y Baxendale (2006) señalan que en la última década del siglo XX se afianzó la “Geografía Automatizada” basada en la Geotecnología, es decir, en los notables desarrollos tecnológicos digitales.

La Geografía Automatizada revaloriza el cuantitativismo en los estudios de análisis espacial y amplía sus posibilidades, tanto por el uso de las computadoras personales difundidas hacia las más variadas ciencias generando una Geografía

Global (Buzai, 1999) como por el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones que han permitido trasladar estas aplicaciones al ámbito del Ciberespacio (Dodge y Kitchin, 2001; Buzai, 2000; Toudert y Buzai, 2004), citados por Buzai y Baxendale (2006)

## **1.2. Modelo lógico**

El modelo lógico presenta, de forma general y esquemática, los procesos que se realizan para la implementación del Índice de Desarrollo Educativo. La simbología con la cual se construyó el modelo se retomó de (Franco, 2008) misma que está basada en la simbología generada por Clark Labs en el Macro Modeler del SIG Idrisi con cambios realizados por el Centro Interamericano del Agua (CIRA). Esta simbología está adaptada al modelo lógico específico del presente trabajo. (figura 12)

Figura 12. Simbología para el modelo lógico

Símbolo	Descripción
	Entidades de tipo areal
	Tabla con diferentes atributos
	Entidades areales asociadas con una tabla
	Ejecución de procesos tabulares sin la componente espacial
	Ejecución de procesos espaciales
	Submódulo o conjunto de procesos conformando una nueva operación o función
	Elemento obligatorio
	Separación de Elementos en una selección

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra los datos y su fuente de información.

Tabla 1. Datos, fuente de información y formato

Datos	Fuente	Formato
Variables estadísticas de educación con desagregación municipal en el Estado de México, del ciclo escolar 2012-2013	Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México	Excel
Variables estadísticas de educación en el Estado de México	INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010	Excel
Límites municipales	INEGI, Marco Geoestadístico	Shape
Índice de Marginación por municipio en el Estado de México	Consejo Nacional de Población (CONAPO)	Excel

Fuente: Elaboración propia con base en información censal del INEGI 2010, CONAPO 2010 y Secretaría de Educación 2012.

La tabla 2 presenta el tipo de archivo tanto de los datos de entrada, de los resultados parciales y resultados finales del proceso del IDE

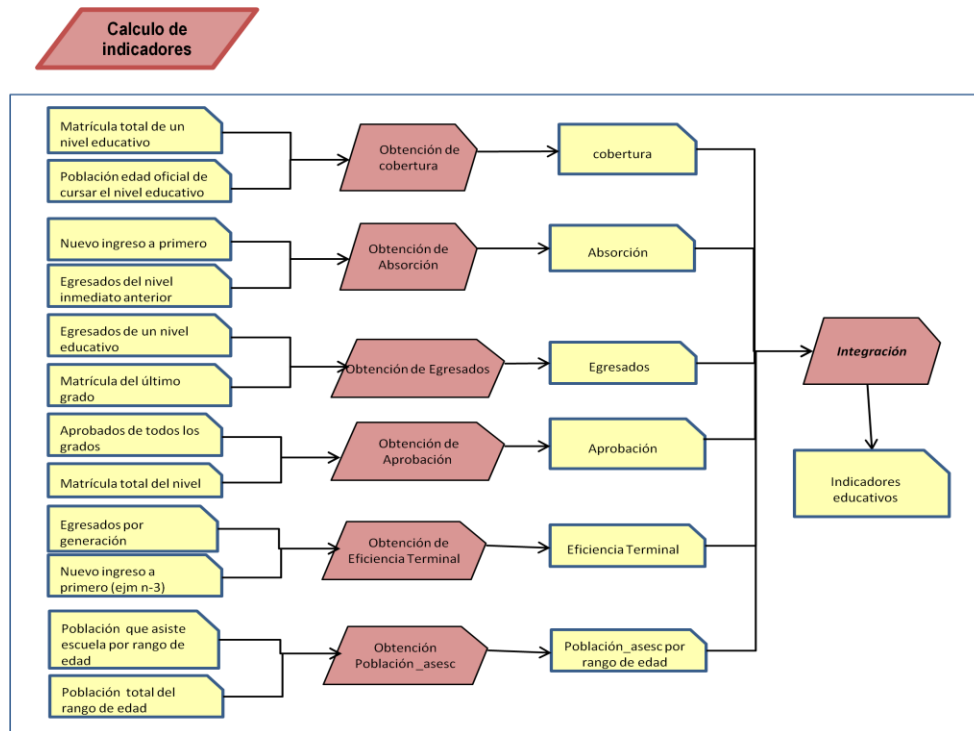
Tabla 2. Tipos de archivos en los procesos del IDE

Archivos	Tipo de Archivo
<b>Datos de entrada</b>	
Tabla de indicadores educativos por nivel de la Secretaría de Educación, ciclo escolar 2012-2013	Tabular
Tabla de indicadores educativos del INEGI generados a partir del Censo de Población y Vivienda 2010	Tabular
Tabla del índice de marginación por municipio 2010, CONAPO	Tabular
Municipios 2010, INEGI	Shape
<b>Resultados parciales</b>	
Tablas del Índice de Desarrollo Educativo por nivel	Tabular
Mapas de cada uno de los indicadores por nivel educativo	.mxd
Mapa índice de marginación	.mxd
<b>Resultados finales</b>	
Mapas del Índice de Desarrollo Educativo por nivel	.mxd
Mapa Índice LISA	.mxd
Mapa de Significancia estadística	.mxd

Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en información censal del INEGI 2010, CONAPO 2010 y Secretaría de Educación 2012

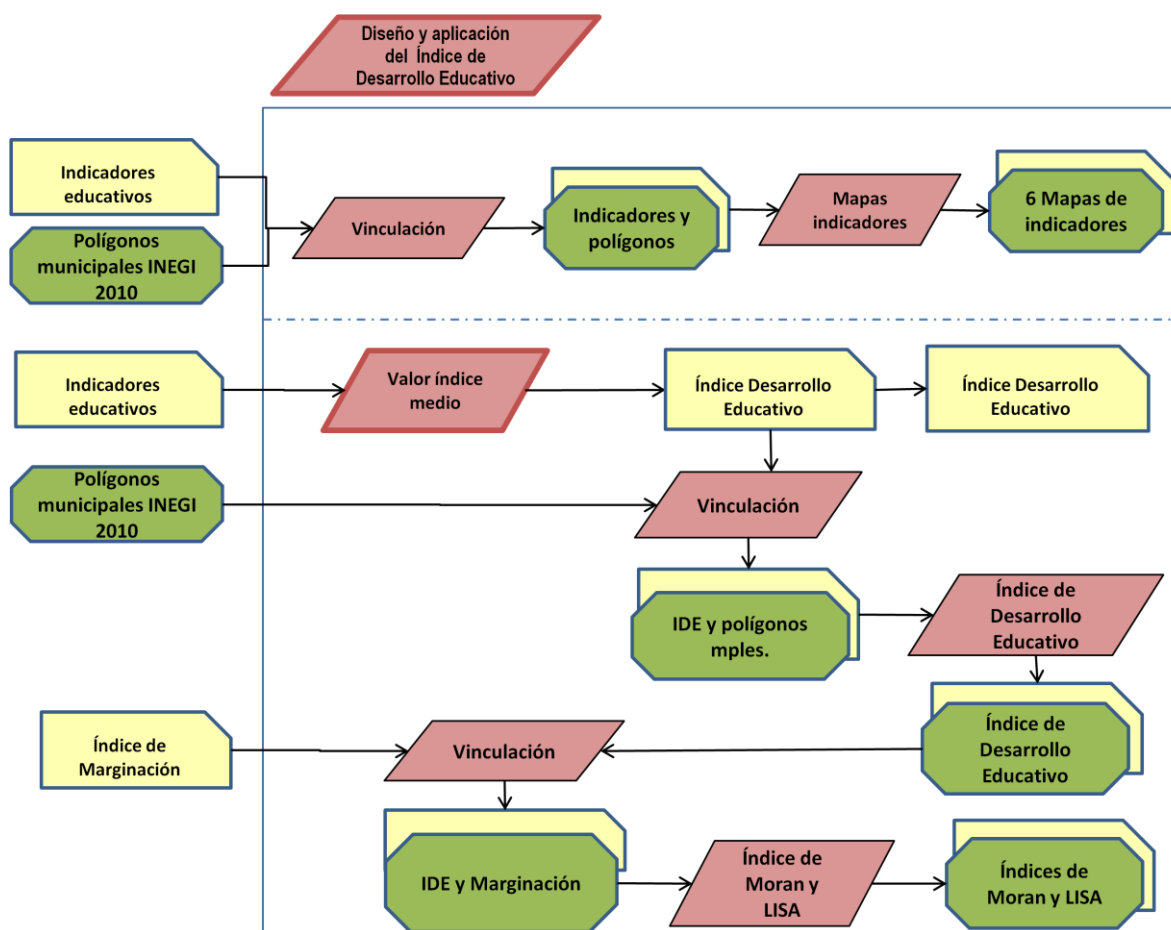
Para continuar con el modelo lógico, en un primer momento se realizó el cálculo de los indicadores a partir de las diversas variables educativas, tal como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Cálculo de indicadores educativos



La figura 14 esquematiza el modelo para la implementación del Índice de Desarrollo Educativo a partir de los indicadores que previamente se calcularon con las variables educativas tanto de la Secretaría de Educación como del INEGI, para el Índice resumen señalado se aplica la metodología del Valor Índice Medio, misma que se describe posteriormente.

Figura 14. Diseño y aplicación del Índice de Desarrollo Educativo



Los atributos a emplear en los datos, se muestran en la tabla 3.



Tabla 3. Características de las variables en los procesos del IDE

Variables	Datos	Tipo	Dominio	Restricciones	Nulos
nom_mun	Tonanitla	Carácter	Cualquier signo tipográfico	ninguna	no existen
ClaveMun	15125	Entero corto	0 a 15125	ninguna	no existen
aprob_ems	99.3	Doble	0.00 a 500.00	> 0	no existen
Egres_ems	93.3	Doble	0.00 a 500.01	> 0	no existen
efiter_ems	51	Doble	0.00 a 500.02	> 0	no existen
cob_ems	85.5	Doble	0.00 a 500.04	> 0	no existen
p16a18_ae	96.65	Doble	0.00 a 500.05	> 0	no existen
Zaprob_ems	1.116245	Doble	-5.00000 a 6.00000	ninguna	no existen
Zefiter_ems	-0.582511	Doble	-5.00000 a 6.00001	ninguna	no existen
Zegres_ems	-0.736099	Doble	-5.00000 a 6.00003	ninguna	no existen
Zcober_ems	-1.066912	Doble	-5.00000 a 6.00004	ninguna	no existen
Zp16a18_ase	-0.737898	Doble	-5.00000 a 6.00005	ninguna	no existen
Z1	2	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Z2	6	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Z3	2	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Z4	1	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Z5	2	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Z6	1	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
vim	2	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen
Rango_vim	4	Entero corto	1 a 6	ninguna	no existen

Fuente: Elaboración propia a partir del cálculo del Índice de Desarrollo Educativo en educación media superior.

Descripción de las variables de acuerdo a su Mnemónico, que es el conjunto de letras o caracteres que resume o simplifica el nombre completo del indicador o dato y que es reconocido e interpretado por el sistema (ver tabla 4)

Tabla 4. Claves para la identificación de las variables del IDE

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
nom_mun	Nombre del municipio
ClaveMun	Clave municipal
aprob_ems	Indicador de Aprobación en educación media superior
Egres_ems	Indicador de Egresión en educación media superior
efiter_ems	Indicador de Eficiencia terminal en educación media superior
cob_ems	Indicador de Cobertura en educación media superior
p16a18_ae	Porcentaje de población de 16 a 18 años que asiste a la escuela
Zaprob_ems	Indicador de aprobación normalizado
Zefiter_ems	Indicador de eficiencia terminal normalizado
Zegres_ems	Indicador de egresión normalizado
Zcober_ems	Indicador de cobertura normalizado
Zp16a18_ase	Indicador de población de 16 a 18 años normalizado
Z1	Categorización de 1 al 6 de la segunda variable normalizada en base al
Z2	Categorización de 1 al 6 de la primer variable normalizada en base al principio de Gaus
Z3	Categorización de 1 al 6 de la tercer variable normalizada en base al principio de Gaus
Z4	Categorización de 1 al 6 de la cuarta variable normalizada en base al principio de Gaus
Z5	Categorización de 1 al 6 de la quinta variable normalizada en base al principio de Gaus
Z6	Categorización de 1 al 6 de la sexta variable normalizada en base al principio de Gaus
vim	Valor obtenido de la suma y promedio de las variables categorizadas

Para analizar el comportamiento de los indicadores educativos por nivel, cabe hacer mención, que en un principio se tenían 12 indicadores de la Secretaría de Educación y 16 del INEGI, los cuales son:

Alumnos por docente, alumnos por escuela, alumnos por grupo, deserción, aprobación, reprobación, eficiencia terminal, atención, cobertura, educación posbásica, grado promedio de escolaridad, población de 15 años y más analfabeta, población de 15 años y más sin primaria terminada, población de 15 años y más sin secundaria terminada, población de 15 años y más en rezago, población que no asiste a la escuela y población que asiste a la escuela de los

siguientes rangos de edad: de 3 a 5 años, de 6 a 11 años, de 12 a 14 años, de 15 a 17 años y de 18 a 24 años.

Finalmente los indicadores con los que se calculó el IDE son Cobertura, Atención, Aprobación, Eficiencia Terminal, Egresión y población que asiste a la escuela por rangos de edad, señalados en el párrafo anterior, los cuales se describen en extenso en el apartado de variables.

### **1.3. Metodología**

Para continuar con el desarrollo del modelo lógico, se aplicó la metodología del Valor Índice Medio de García de León (1989), la cual consiste en aplicar a las variables o indicadores elegidos para el análisis, un tratamiento cuantitativo encaminado a obtener resultados suficientes para lograr la clasificación de los casos involucrados, con base en su semejanza general. Esto incluye la realización de operaciones aritméticas en las tablas de atributos en los software de Excel, SPSS y ArcGIS, para finalmente realizar la representación cartográfica.

Las etapas de la metodología del Valor Índice Medio son las siguientes:

- Se normalizan las variables originales de estudio, a fin de evitar las amplias diferencias por tratarse de aspectos distintos, primero debe calcularse el valor de la media aritmética y el de la desviación típica de cada una de las variables originales y después se normalizan los datos originales.
- El resultado de los valores de las variables se presenta en unidades adimensionales, por lo que son independientes a las unidades con que se expresaban originalmente.
- La segunda parte de esta metodología, consiste en categorizar para cada caso las variables normalizadas, de acuerdo con su posición con respecto a la media aritmética de la variable respectiva, proponiéndose una calificación para

ella, en base al principio de Gauss. Se definen 6 niveles de repartición probabilística bastante equivalentes en cuanto a la magnitud del rango que abarcan y consistentes entre sí, en cuanto que todos están dados en unidades adimensionales de desviación típica, con una calificación que podrá ser entre 1 y 6, según su posición respecto a la media.

- Se procede a sumar las calificaciones obtenidas por las variables de cada unidad territorial, dividiendo después la suma del total alcanzado entre el número de variables, para obtener el valor medio aritmético, de donde se deriva el nombre del valor índice medio. Si bien hay pérdida de la información original al transformarse los valores normalizados a “calificaciones” dentro de este paso, no obstante con el listado propuesto es posible “recuperar” la información acerca de las condiciones que guardan las variables individuales originales.
- El paso final de la metodología del valor índice medio, consiste en sumar el número de calificaciones semejantes logradas por cada unidad territorial estudiada, generándose después otro listado en el que aparecerán las unidades territoriales ordenadas progresivamente, de mayor a menor. De esta lista será posible conformar subgrupos con unidades territoriales caracterizadas por condiciones similares, susceptibles de estructurar regionalizaciones. Como último, una unidad territorial que tenga todas sus variables con la calificación seis, alcanzará un valor índice medio de 6, esto es el máximo posible, lo cual implicará que esa unidad muestra condiciones óptimas del fenómeno cuantificado.

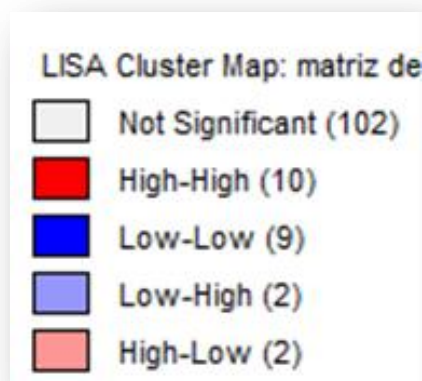
Para continuar con el procedimiento, se vincularon los datos de cada uno de los resultados anteriores, a través del mapa del Estado de México por Municipios (INEGI, 2010) a fin de poder representar espacialmente los datos del IDE por nivel educativo. Posteriormente se realizó la interpretación de los mismos.

Los datos del Índice de Marginación se vincularon al mapa del Estado de México por Municipios, obteniéndose un resultado previo, después se realizó el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE), a través del Indicador Local de Asociación Espacial (LISA) para medir el grado de concentración de los valores similares y disimilares, tomando en cuenta los valores del IDE y del índice de Marginación. Asimismo, se realizó el índice de Moran para determinar la autocorrelación espacial a partir de los valores del Índice de Desarrollo Educativo.

La utilidad del indicador LISA es que nos muestra la asociación o dependencia espacial de los valores observados en un municipio y su dependencia con los valores observados en municipios vecinos, que en algunos casos seguirá una continuidad geográfica formando regiones, estos resultados pueden ser una valiosa herramienta para la planeación educativa, lo que ayudará a determinar las políticas y estrategias más pertinentes para las diferentes regiones o zonas en la entidad.

El índice de Moran y el indicador LISA se representan en los mapas en 5 rangos, como se muestra en la figura 15.

Figura 15. Rangos del indicador LISA



- Alto-alto: una unidad territorial con un valor de análisis por encima del promedio, rodeada significativamente por áreas vecinas que también se

encuentran por sobre la media con respecto a la variable de interés. Estas unidades territoriales corresponden a los denominados conglomerados calientes (*hot spots*);

- Bajo-bajo: una unidad territorial con un valor de análisis inferior al promedio, rodeada por áreas vecinas que también se encuentran bajo la media en relación con la variable de interés. Estas unidades territoriales corresponden a los denominados conglomerados fríos (*cold spots*); bajo-alto: presencia de una unidad territorial con un valor de análisis bajo, rodeada significativamente por áreas vecinas con valores que se encuentran por sobre la media de la variable de interés;
  
- Alto-bajo: presencia de una unidad territorial con un valor de análisis alto, rodeada significativamente por áreas vecinas con valores que se encuentran bajo la media de la variable de interés; y relación no significativa: presencia de unidades territoriales donde el valor de análisis de la variable de interés no se relaciona significativamente con los valores que presentan sus vecinos.

Cabe mencionar que la información de las variables disponible por la Secretaría de Educación Estatal está calculada con desagregación municipal con el argumento de que a nivel localidad el error estadístico es mayor que por municipio.

Finalmente se interpretaron los Resultados de los mapas del Índice de Desarrollo Educativo y del Indicador Local de Asociación Espacial.

#### **1.4. Caracterización de las Variables**

Con base en el Sistema Nacional de Indicadores Educativos, SEP (2005), el término variable es un concepto tomado de las matemáticas y significa la

propiedad que tienen las personas, los hechos, fenómenos y procesos de tomar ciertos valores cualitativos o cuantitativos. Son conceptos afines al término variable: atributo, característica, factor y condición.

Ogawa y Collom (1998), citados por el Instituto de Evaluación Educativa del Estado de México (IEEEM, 2013) señalan que los indicadores educativos son “medidas estadísticas que describen aspectos esenciales de la escolarización, que permiten el monitoreo y evaluación de las escuelas, programas y estudiantes, a partir de los cuales se derivan juicios de valor sobre la situación del sistema educativo y se provee de información relevante para las acciones de política”.

De acuerdo al IEEEM los principales usos de los sistemas de indicadores educativos son:

- Evaluar el impacto de reformas educativas; obtener información de las políticas y prácticas que son efectivas para mejorar la calidad de la educación.
- Explicar las causas de las condiciones y los cambios del sistema educativo; obtener Información para la toma de decisiones y administración.
- Servir como instrumento de apoyo para la rendición de cuentas y la transparencia; servir como instrumento de apoyo para la definición de objetivos educativos.
- Funcionar como herramienta de monitoreo del cumplimiento de estándares y analizar tendencias, y
- Predecir futuros cambios en el sistema educativo.

Diversos especialistas sugieren que para desarrollar indicadores es necesario adoptar un modelo del sistema educativo, que permita identificar y representar de manera simplificada los aspectos clave de la educación que desean ser medidos. Por otra parte, los modelos incluyen las relaciones teóricas entre sus componentes bajo el supuesto de que los sistemas educativos son comprensibles.

El Instituto de Evaluación Educativa de la entidad retoma el Modelo CIPP, el cual tiene su origen en la propuesta de *RAND Corporation* y la autoría corresponde a Shavelson, McDonnell y Oakes, (1989) citado por el IEEEM (2013), el cual es un modelo de contexto, insumos, procesos, resultados e impacto.

El componente de contexto, concebido como el espacio socioeconómico y geográfico donde se ubican los usuarios de la educación; el componente insumos, relacionados con aspectos financieros; los componentes de procesos representan el conjunto de expectativas y aspiraciones a las cuales el sistema educativo debe responder; y finalmente el componente de impacto mide aquellos indicadores que se derivan de los componentes de proceso y resultados, tales como el grado promedio de educación y el analfabetismo.

El Modelo CIPP ha sido adoptado por importantes instituciones como base para desarrollar sus sistemas de indicadores: *Indicators of National Educational Systems* (INES) de la OCDE; Proyecto Regional de Indicadores Educativos (PRIE) de la UNESCO e Indicadores del Sistema Educativo Nacional del INEE, entre otros.

Para este trabajo se toma el modelo CIPP o Sistema de Indicadores de Contexto, Recursos, Procesos, Resultados e Impacto, aclarando que no se abarcan todas las áreas del Sistema, únicamente se mencionan los indicadores con los cuales se trabajó el IDE por nivel educativo, tal como se muestra en la tabla 5.



Tabla 5. Modelo CIPPI o Sistema de Indicadores educativos

Área	Dimensión	Indicadores	Nivel Educativo					
			Preescolar	Primaria	Secundaria	Media Superior	Superior	
<b>Contexto</b>	Sociocultural	Índice de Marginación						
<b>Insumos</b>	Financieros							
<b>Proceso</b>	Acceso	Atención	✓	✓				
		Absorción			✓	✓	✓	
		Cobertura	✓	✓	✓	✓	✓	
		Porcentaje de personas por grupo de edad que asiste a la escuela	✓	✓	✓	✓	✓	
	Flujo	Eficiencia terminal		✓	✓	✓		
<b>Resultado</b>	Egreso	Aprobación		✓	✓	✓		
		Egresión		✓	✓	✓		
<b>Impacto</b>	Educativo							
<b>Total Indicadores</b>			<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Educación 2012 e INEGI 2010.

En el diseño de los indicadores se tomaron como base los lineamientos para la formulación de indicadores educativos emitidos por la Secretaría de Educación Pública, tal como se muestra a continuación: (SEP, 2005)

**Tasa bruta de escolarización (Cobertura).** Es la relación porcentual entre la matrícula total de inicio de cursos de un nivel educativo (demanda atendida) y la población en edad escolar correspondiente al nivel en cuestión, que solicita la prestación de ese servicio (demanda potencial). También se le denomina a este indicador como “atención a la demanda potencial”.

$$TBE = \frac{MT}{Pob} \times 100$$

Donde:

**TBE** = Tasa bruta de escolarización (cobertura)

**MT** = Matrícula total de un nivel educativo determinado

**Pob** = Población en edad oficial de cursar el nivel educativo (CONAPO, proyecciones de población México 2000-2050. Población a mitad de año)

La Cobertura en Educación Preescolar es la relación porcentual de la matrícula total (3 a 5 años y extraedad) y la población de 3 a 5 años. La Cobertura Educación Primaria es la relación porcentual de la matrícula total del nivel y la población de 6 a 11 años.

**Atención en preescolar.** Es la relación porcentual entre la matrícula de 3 a 5 años y la población de 3 a 5 años.

$$ATN = \frac{Mat\ 3\ a\ 5\ años_n}{Pob\ 3\ a\ 5\ años_n} \times 100$$

Donde:

**Mat 3 a 5 años<sub>n</sub>** = Matrícula de 3 a 5 años en el ciclo escolar n  
**Pob 3 a 5 años<sub>n</sub>** = Población de 3 a 5 años en el ciclo escolar n

**Atención en primaria.** Es la relación porcentual entre la matrícula de 6 años (demanda atendida) y la población de 6 años de edad.

$$ATN = \frac{Mat\ 6\ años_n}{Pob\ 6\ años_n} \times 100$$

Donde:

Mat 6 años<sub>n</sub> = Matrícula de 6 años en el ciclo escolar n  
Pob 6 años<sub>n</sub> = Población de 6 años en el ciclo escolar n

**Utilidad:** La información que proporcionan los indicadores de Cobertura y Atención es útil para dimensionar el tamaño de la población a la que el Sistema Educativo Estatal está obligado a proporcionar atención, permite tener un referente acerca de la cantidad de recursos económicos, materiales y humanos necesarios para atender la población en edad idónea para cursar los diferentes niveles educativos. Delimita la necesidad de nuevos servicios donde las coberturas son bajas.

**Absorción.** Es la proporción de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel respecto a los alumnos egresados del nivel y ciclo inmediato anterior. Señala la capacidad del sistema educativo de atender la demanda que se deriva de la transición natural dentro del sistema educativo.

$$ABS = \frac{Ni_n}{E_{n-1}} \times 100$$

Donde:

**ABS** = Absorción

**Ni<sub>n</sub>** = Nuevo ingreso a primero del nivel y ciclo escolar n correspondiente

**E<sub>n-1</sub>** = Egresados del nivel inmediato y del ciclo escolar n-1

**Utilidad:** proporciona información sobre el grado de transición de los egresados de un nivel educativo al inmediato superior; permite identificar el nivel de satisfacción de la demanda que transita de un nivel educativo a otro; identifica las necesidades de crecimiento de los niveles educativos con la debida oportunidad, para atender la demanda de nuevo ingreso a un nivel determinado, fortaleciendo la eficiencia del sistema educativo.

**Egresados.** Es el porcentaje de los alumnos que concluyen satisfactoriamente un nivel educativo, respecto al número de alumnos inscritos en el último grado del nivel educativo en cuestión.

$$E = \frac{Eg}{MUG} \times 100$$

Donde:

**E** = Porcentaje de egresados

**Eg** = Egresados de un nivel educativo determinado

**MUG** = Matrícula del último grado del nivel educativo

**Aprobación.** Porcentaje de alumnos que son promovidos al siguiente grado al final del ciclo escolar en relación con la matrícula total.

$$A = \frac{Apr}{MT} \times 100$$

Donde:

**A** = Porcentaje de aprobados

**Apr** = Aprobados de todos los grados del nivel educativo

**MT** = Matrícula total del nivel educativo

*Utilidad de los indicadores de Egresados y Aprobación:* se conoce el porcentaje de alumnos que concluye satisfactoriamente el plan y programa de un nivel educativo; muestra el logro educativo por nivel y el resultado de la eficacia del mismo; también identifica las necesidades de servicio del nivel inmediato superior.

**Eficiencia terminal.** Porcentaje de alumnos que concluyen oportunamente un nivel educativo de acuerdo al número de años programados. Proporción de una cohorte que concluye el nivel educativo en el tiempo establecido.

$$ET = \frac{Eg_n}{Ni1_{n-2}} \times 100$$

Donde:

**ET** = Eficiencia terminal

**Eg<sub>n</sub>** = Egresados por generación en el ciclo escolar n

**Ni1<sub>n-2</sub>** = Nuevo ingreso a primero del nivel educativo (ejm n-6)

*Utilidad:* muestra el porcentaje de alumnos que concluyen oportunamente un nivel educativo de acuerdo al número de años programados. Este indicador sólo se aplica para educación primaria, secundaria y media superior; muestra de manera conjunta la capacidad del sistema educativo para promover y retener a los alumnos, lo que permite identificar necesidades para aplicar estrategias especiales de acuerdo a esos indicadores; en la medida que el porcentaje del indicador sea

más alto, se optimizan los costos por alumno en cualquiera de los niveles educativos.

***Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela.*** Es el porcentaje de población de 6 a 11 años que asiste a la escuela, en relación con la población total del mismo grupo de edad. Esta fórmula se aplicó para cada grupo de edad, cambiando los datos respectivos.

A partir del Censo de Población y Vivienda 2010, el cual contiene diversas variables educativas, se seleccionaron aquellas que pudieran generar indicadores relacionados directamente con los niveles educativos respectivos.

$$P6\_11AE = \frac{P6a11\ ae}{P6a11} \times 100$$

Donde:

***P6a11 ae*** = Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela

***P6a11*** = Población de 6 a 11 años

***6\_11AE*** = Porcentaje de población de 6 a 11 años que asiste a la escuela

*La utilidad de este indicador es similar al de Cobertura.* La diferencia entre ambos es que las variables de este indicador son a partir de datos censales, por lo que las personas que asisten a la escuela están dentro del espacio municipal y del grupo de edad respectivo, mientras que en el indicador de Cobertura, es a partir de la matrícula reportada por las escuelas, donde se incluye a alumnos no solamente del municipio sino de otros aledaños y a esto se suma la matrícula que tiene extraedad.

***Índice de Desarrollo Educativo.*** Es una expresión que resume los indicadores educativos de Proceso tales como Atención, Absorción, Cobertura, Eficiencia Terminal y Porcentaje de personas por cada grupo de edad que asiste a la escuela así como indicadores educativos de Resultado tales como Aprobación y Egresión.

$$IDE = f (Ind Proc + Ind Resul)$$

Donde:

**IDE =** Índice de Desarrollo Educativo

**Índ Proc =** Indicadores de Proceso

**Ind Resul =** Indicadores de Resultado

*Utilidad:* los resultados del índice permiten identificar en qué regiones o municipios existen las mejores o peores condiciones del sistema educativo, permite hacer un análisis en forma rápida y eficaz del comportamiento del sector educativo en la entidad.

**Índice de Marginación.** El Índice de Marginación es una medida resumen que permite diferenciar localidades del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes, contribuye a mostrar las disparidades territoriales que existen entre las localidades del país y da cuenta de las relaciones existentes con el nivel de marginación de las entidades federativas y municipios. (CONAPO, 2010)

*Utilidad:* refleja las desventajas relativas que enfrenta una población como producto de su situación geográfica, económica y social; a través de este índice es posible identificar las zonas más marginadas para la orientación de programas específicos que impulsen su desarrollo; en la medida que disminuye, significa mejoría; el índice no permite establecer tendencias nacionales.

Se retoma el Índice calculado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) para realizar un análisis conjunto con el Índice de Desarrollo Educativo.

## 1.5. Área y período de estudio

El área de estudio son los 125 municipios del Estado de México, localizados entre las coordenadas geográficas de latitud N 20.336549, longitud W -100.689315, y latitud N 18.281535, longitud W -98.47773; con una superficie de 22,351 kilómetros cuadrados y una densidad de población de 679 habitantes por kilómetro cuadrado.

Con base en los indicadores de la Secretaría de Educación (SE, 2014), para el año 2013 el 3.7% de la población en la entidad era analfabeta y de la población con grados promedio de escolaridad se tenía 9.4 años, por lo que tomando en cuenta tan sólo estos dos indicadores se puede ver que en cuestiones educativas falta mucho trabajo por realizar.

La figura 16, tomada del Consolidado Estadístico de inicio de cursos 2013-2014 (SE, 2014), muestra el comportamiento de los indicadores a nivel estatal y nacional por nivel educativo, de donde se puede destacar que el déficit de cobertura mayor se tiene en educación media superior con 37.8 de cada 100 jóvenes en edad de cursar el nivel no está en la escuela y en el nivel superior la cifra es mayor, ya que solamente el 25% de jóvenes esta matriculado en alguna escuela.

Cabe mencionar que del total de jóvenes que ingresan a la educación media superior el 63.1% terminan satisfactoriamente sus estudios en el tiempo establecido y el 14.9% abandonan sus estudios.

Con los resultados de los indicadores que se presentan en la figura 16, se puede ver que es precisamente en educación media superior y superior donde se necesitan ampliar los servicios educativos y en los niveles de preescolar, primaria y secundaria realizar programas y acciones por las autoridades competentes para continuar cubriendo las necesidades educativas de la población.

El IDE por nivel educativo, pretender ser una herramienta para determinar en qué regiones o municipios se requieren aplicar las diversas estrategias para coadyuvar a resolver la problemática educativa.

Figura 16. Indicadores básicos del Sistema Educativo Estatal, inicio de cursos 2013-2014.

		ESTATAL <sup>1/</sup>		NACIONAL <sup>2/</sup>							
		<b>Analfabetismo</b>		<b>3.7</b>		<b>5.8</b>					
		<b>Grado Promedio de Escolaridad</b>		<b>9.4</b>		<b>9.0</b>					
Indicador	PREESCOLAR		PRIMARIA		SECUNDARIA		MEDIA SUPERIOR		SUPERIOR		
	Estatal	Nacional	Estatal	Nacional	Estatal	Nacional	Estatal	Nacional	Estatal	Nacional	
<b>INDICADORES EDUCATIVOS 2013-2014</b>											
Cobertura	63.6	72.1 <sup>3</sup>	90.6	92.7 <sup>3</sup>	96.4	97.1 <sup>3</sup>	62.2	67.5 <sup>3</sup>	24.8	30.2 <sup>3</sup>	
Absorción/Atención	82.4	86.7 <sup>3</sup>	76.3	74.4 <sup>3</sup>	96.2	97.1 <sup>3</sup>	91.8	100.0 <sup>3</sup>	77.5	85.6 <sup>3</sup>	
Déficit de Atención	108,416	N/A	73,429	N/A	12,130	N/A	21,051	N/A	30,274	N/A	
Relación Alumno/Grupo	21	N/A	26	N/A	33	N/A	35	N/A	N/A	N/A	
Relación Alumno/Escuela	73	52 <sup>3</sup>	250	149 <sup>3</sup>	235	173 <sup>3</sup>	345	276 <sup>3</sup>	886	667 <sup>3</sup>	
Relación Alumno/Maestro	24	21 <sup>3</sup>	28	26 <sup>3</sup>	20	16 <sup>3</sup>	16	15 <sup>3</sup>	10	10 <sup>3</sup>	
<b>INDICADORES EDUCATIVOS 2012-2013</b>											
Abandono Escolar	N/A	N/A	0.5	0.6 <sup>3</sup>	3.2	5.3 <sup>3</sup>	14.9	14.5 <sup>3</sup>	8.0	7.6 <sup>3</sup>	
Eficiencia Terminal	N/A	N/A	98.2	96.0 <sup>3</sup>	89.5	84.5 <sup>3</sup>	63.1	63.3 <sup>3</sup>	N/D	N/D	
Reprobación	N/A	N/A	0.3	2.1 <sup>3</sup>	9.3	7.1 <sup>3</sup>	29.6	31.9 <sup>3</sup>	N/D	N/D	
Coefficiente de Egresión	N/A	N/A	99.6	99.6 <sup>3</sup>	97.0	93.9 <sup>3</sup>	91.3	88.8 <sup>3</sup>	N/D	N/D	

Fuente: Consolidado Estadístico, inicio de cursos ciclo escolar 2013-2014, Secretaría de Educación, 2014.

De acuerdo con la estadística oficial de la Secretaría de Educación (2014) y como dato de referencia, en el ciclo escolar 2013-2014 se atendió una matrícula total de 4 millones 677 mil 195 alumnos, tanto en modalidad escolarizada como la no escolarizada, de todos los niveles, de sostenimiento público y privado; atendidos por un total de 231 mil 576 docentes en 23 mil 722 escuelas.

Para la construcción del IDE se trabajó con indicadores de la Secretaría de Educación del ciclo escolar 2012-2013 y con indicadores calculados a partir de las variables del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI. (SE, 2013 e INEGI, 2010)



## 1.6. Universo de trabajo

Los indicadores con los que se rediseñó el IDE, son los que se muestran en la Tablas 6 y 7, los cuales son calculados de acuerdo a como están formulados en el Sistema Nacional de Indicadores Educativos de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2005).

Tabla 6. Indicadores por nivel educativo de la Secretaría de Educación, ciclo escolar 2012-2013

Indicador	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior
Atención	✓	✓			
Cobertura	✓	✓	✓	✓	✓
Aprobación		✓	✓	✓	
Eficiencia Terminal		✓	✓	✓	
Egresión		✓	✓	✓	
Absorción			✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia con base en Indicadores de la Secretaría de Educación, ciclo escolar 2012-2013.

La tabla 7, muestra los indicadores educativos que se utilizaron para la construcción del IDE a partir del Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 7. Indicadores educativos por grupo de edad, INEGI 2010

Indicador	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	✓				
Población de 6 a 11 años que asisten a la escuela		✓			
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela			✓		
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela				✓	
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela					✓

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

A continuación se presenta y describe el comportamiento de los resultados del Índice de Desarrollo Educativo en cada nivel y se lleva a cabo una interpretación de los mismos; en primera instancia se examina la relación que muestran los diversos indicadores que conforman el índice educativo y posteriormente se relacionan las variables tanto del índice educativo como de marginación a través del indicador local de asociación espacial.

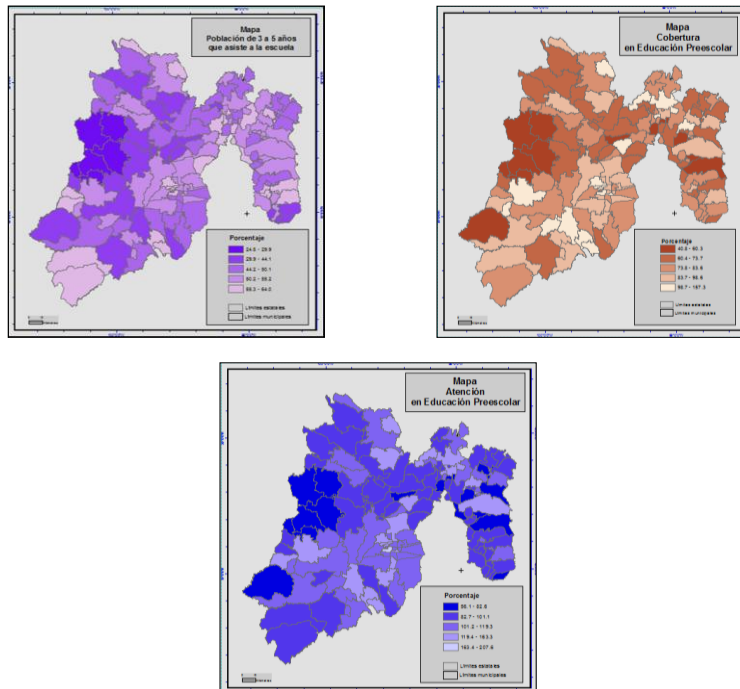
### **4.1. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Preescolar**

Para la construcción del (IDE) en este nivel se consideraron los indicadores siguientes:

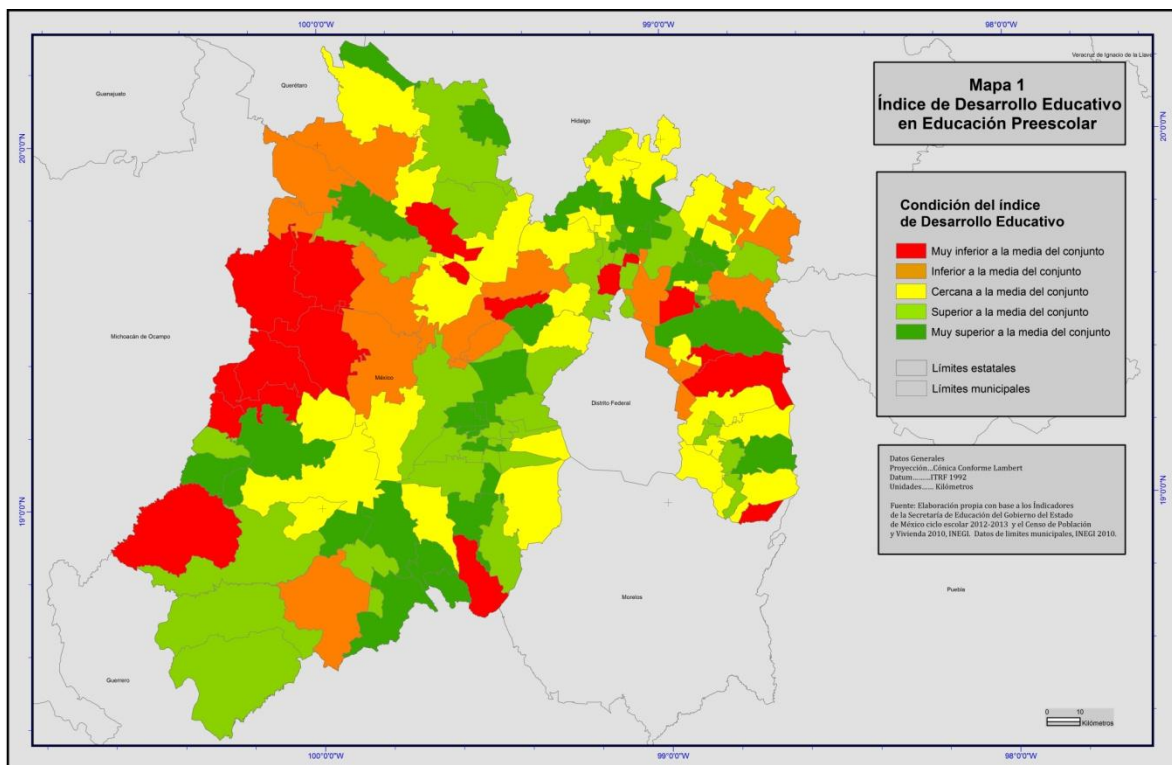
- Cobertura (población matriculada total, tomando en cuenta a todos los alumnos incluso con extraedad en relación al grupo en edad de cursar el nivel).
- Atención en preescolar (población matriculada de 3 a 5 años en relación a la población de 3 a 5 años), y
- La Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela. (Ver figura 17, mapa 1, y en Anexo cartográfico mapas 4-6)

Como se mencionó anteriormente el índice resumen expresa en un solo dato la combinación de varios indicadores educativos aplicados a nivel municipal en el Estado de México, de tal forma que permita tener la información del comportamiento del sistema educativo en un mapa en vez de estar interpretando los indicadores por separado. La figura 17 muestra los indicadores con los cuales se construyó el IDE en preescolar.

Figura 17. Indicadores de educación preescolar



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de indicadores de educación preescolar



Las mejores condiciones en el comportamiento educativo en este nivel corresponden a los valores de mayor magnitud, que representan el 24% de los municipios de la entidad, los cuales no forman regiones espaciales, sino que están distribuidos en la entidad, tales son los casos de Lerma, Ixtapan de la Sal, Atlacomulco, Amecameca y Texcoco; dentro de sus regiones socioeconómicas son los municipios que tienen mayor población y servicios. (Anexo 1)

Sin embargo Ecatepec y Nezahualcóyotl, que son municipios con poblaciones entre 1'100,000 y 1'600,000 habitantes aproximadamente (INEGI, 2010), se encuentran muy inferior a la media del conjunto del Índice de Desarrollo Educativo, esto se debe principalmente a que sólo el 50% de los niños entre 3 y 5 asisten a la escuela, con una cobertura promedio del 70%, lo que significa que existen alumnos matriculados en preescolar con extraedad o bien que llegan de municipios colindantes. (mapa 1, tablas 8 y 9)

Los municipios en los que su condición es muy inferior a la media del conjunto son 15 los cuales representan el 12% del total en la entidad, distribuidos principalmente hacia el poniente, por ejemplo se encuentra una grupo de 6 municipios entre los que están San José del Rincón y San Felipe del Progreso, tal como se muestra en el mapa 1 y las tablas 8, 9 y 10.

Este comportamiento se debe a que los indicadores que conforman el índice dentro de estos municipios tienen los valores más bajos, con una cobertura entre 40 y 60% y de acuerdo al censo de población 2010, los niños de 3 a 5 años que asisten a la escuela fluctúa entre un 25 y 35% dentro en esta región; finalmente, la distribución de los municipios que presentan condiciones muy cercanos a la media del conjunto, no presentan conglomerados o regiones sino que están distribuidos en toda la entidad.

Tabla 8. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en preescolar y valores medios de cada indicador

IDE Preescolar	Atención	Cobertura	Población 3 a 5 años que asiste a la escuela
Muy inferior a la media del conjunto	74.2	56.4	38.6
Inferior a la media del conjunto	87.5	67.3	47.9
Cercano a la media del conjunto	96.8	74.5	48.9
Superior a la media del conjunto	104.5	82.1	53.3
Muy superior a la media del conjunto	120.1	93.2	51.1
Muy superior a la media del conjunto	140.6	108.2	54.7

Fuente: Elaboración propia con base a la información de la Secretaría de Educación, 2013 e INEGI 2010.

Tabla 9. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio (IDE) y condición del Índice de Desarrollo Educativo en el nivel Preescolar

Valor Índice Medio (IDE)	Condición del Índice de Desarrollo Educativo	Total de Municipios	Porcentaje en relación del total de municipios
5.00 a 5.99	Muy superior a la media del conjunto	30	24
4.00 a 4.99	Superior a la media del conjunto	33	26.4
3.00 a 3.99	Cercano a la media del conjunto	30	24
2.00 a 2.99	Inferior a la media del conjunto	17	13.6
1.00 a 1.99	Muy inferior a la media del conjunto	15	12

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del Índice de Desarrollo Educativo en educación preescolar

Tabla 10. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en el nivel de Preescolar

No.	Condición del Índice de Desarrollo Educativo en Educación Preescolar				
	Muy superior a la media del conjunto	Superior a la media del conjunto	Cercana a la media del conjunto	Inferior a la media del conjunto	Muy inferior a la media del conjunto
1	Acolman	Almoloya de Alquisiras	Aculco	Acambay	Atenco
2	Almoloya del Río	Amatepec	Amanalco	Almoloya de Juárez	Chicoloapan
3	Amecameca	Apaxco	Atizapán de Zaragoza	Axapusco	Donato Guerra
4	Atlacomulco	Atizapán	Atlautla	Ecatepec de Morelos	Ecatzingo
5	Chapultepec	Ayapango	Chalco	El Oro	Isidro Fabela
6	Chiconcuac	Calimaya	Chimalhuacán	Ixtlahuaca	Ixtapaluca
7	Coatepec Harinas	Capulhuac	Coyotepec	La Paz	Ixtapan del Oro
8	Huehuetoca	Chapa de Mota	Hueyoptla	Nezahualcóyotl	Luvianos
9	Ixtapan de la Sal	Chiautla	Jaltenco	Nicolás Romero	Morelos
10	Jilotzingo	Coacalco de Berriozábal	Jiquipilco	Otzolotepec	San Felipe del Progreso
11	Joquicingo	Cocotitlán	Juchitepec	Papalotla	San José del Rincón
12	Lerma	Cuautitlán	Naucalpan de Juárez	Sultepec	Tultitlán
13	Melchor Ocampo	Cuautitlán Izcalli	Nopaltepec	Temascalcingo	Villa de Allende
14	Metepec	Huixquilucan	Ocuilán	Temoaya	Villa Victoria
15	Mexicaltzingo	Jilotepec	San Martín de las Pirámides	Tepetlaotoc	Zumpahuacán
16	Nextlalpan	Jocotitlán	San Simón de Guerrero	Tonanitla	
17	Otzoloapan	Malinalco	Temascalapa	Valle de Chalco Solidaridad	
18	Polotitlán	Ocoyoacac	Temascaltepec		
19	San Antonio la Isla	Otumba	Tenango del Aire		
20	San Mateo Atenco	Ozumba	Teoloyucan		
21	Soyaniquilpan de Juárez	Rayón	Tepetlixpa		
22	Tenancingo	Santo Tomás	Tepotzotlán		
23	Teotihuacán	Tecámac	Tequixquiac		
24	Texcaltitlán	Tejupilco	Tezoyuca		
25	Texcoco	Temamatla	Timilpan		
26	Tonatico	Tenango del Valle	Tlalmanalco		
27	Valle de Bravo	Texcalyacac	Villa del Carbón		
28	Zacazonapan	Tiangustenco	Villa Guerrero		
29	Zacualpan	Tlalnepantla de Baz	Xalatlaco		
30	Zumpango	Tlatlaya	Zinacantepec		
31		Toluca			
32		Tultepec			
33		Xonacatlán			
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación preescolar

El mapa 2 del Indicador Local de Asociación Espacial (LISA) mide el grado de concentración de valores similares de los Índices de Desarrollo Educativo en Preescolar y de Marginación; los resultados muestran una concentración de valores alto/alto, bajo/bajo, bajo/alto y alto/bajo; no obstante, cabe mencionar que los municipios que están de color gris en el mapa no son significativos en la correlación espacial.

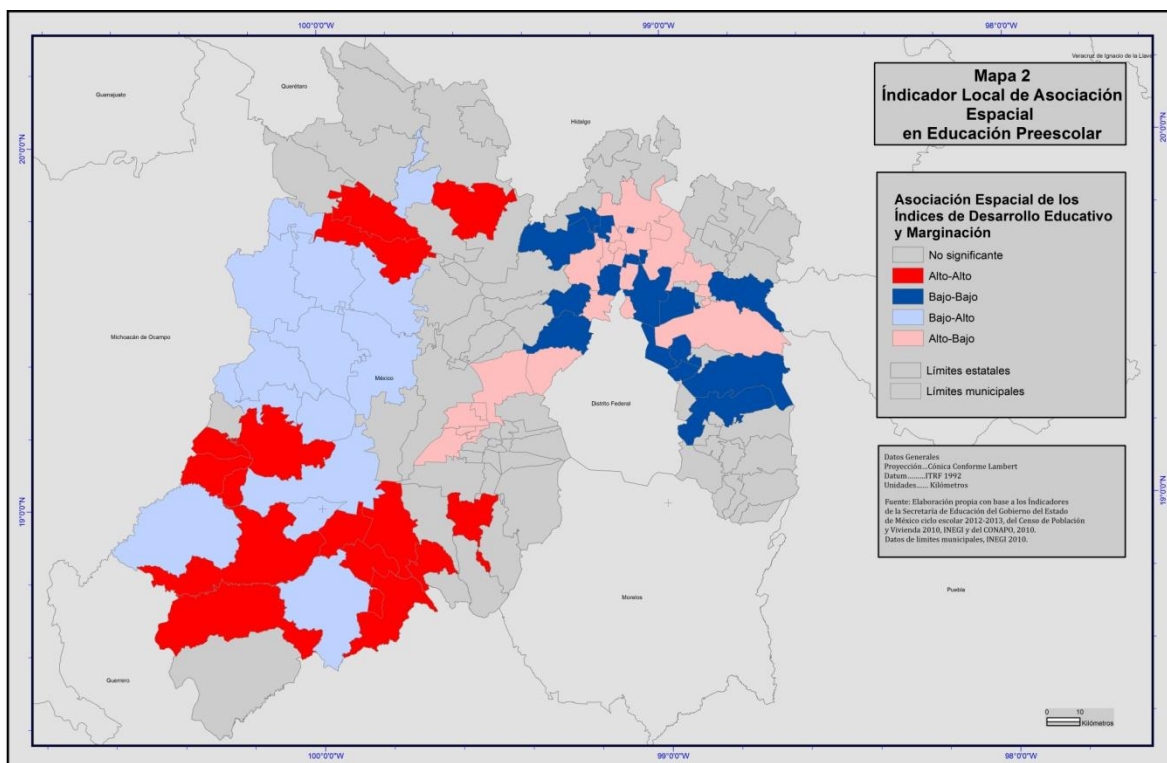
Los resultados bajo/alto presentan valores bajos en el índice de desarrollo educativo y alto en el índice de marginación, ubicados principalmente al oriente y sur de la entidad, los municipios en estas regiones son los que muestran mayores carencias, tanto en aspectos educativos como de servicios públicos dentro de la vivienda y de salarios.

Los resultados alto/alto presentan valores altos en ambos índices, un alto índice de desarrollo educativo en preescolar y un alto índice de marginación así como una alta correlación espacial en cuanto a la distancia y sus valores estadísticos respectivos, los municipios dentro de este rango se concentran principalmente al sur del Estado, si bien es cierto que las condiciones educativas en preescolar son buenas ya que según la condición del índice están con valores superiores a la media del conjunto, no obstante esta región tiene grandes carencias en servicios y salarios.

Los resultados bajo/bajo, presentan resultados bajos en ambos índices, los cuales se concentran espacialmente y coinciden con varios municipios metropolitanos de la ciudad de México, donde se tiene un bajo índice de desarrollo educativo y un bajo índice de marginación.

Finalmente el rango alto/bajo, son los municipios que presentan valores altos en el índice de desarrollo educativo en preescolar y valores bajos en el índice de marginación, los cuales son los que se encuentran en mejores condiciones tanto educativas, de servicios en la vivienda y de aspectos económicos, por mencionar algunos están Tlalnepantla, Huixquilucan y Metepec.

Para interpretar los resultados del indicador local de asociación espacial, se realizó un análisis del comportamiento espacial de los índices, se tomó de ejemplo al municipio de Metepec, el cual se encuentra en el rango alto/bajo y de acuerdo al mapa de significancia estadística, los valores de este municipio son altamente significativos con un 99% (mapas 2 y 3)



El alto índice educativo en preescolar se debe a que el indicador de Atención presenta un valor de 134% y el indicador de Cobertura de 110%, cabe hacer mención que la información de estos indicadores proviene de los centros escolares (SE, 2013), estos datos se comparan con el porcentaje de población de 3 a 5 años que asiste a la escuela y que son datos censales (INEGI, 2010).

Metepec se tiene un 64%, significa que de los niños que viven en el municipio 36 de cada 100 en edad de cursar este nivel no asiste a la escuela y la diferencia de 64 a 110%, que son el 46%, son niños que provienen de otros municipios y que estudian en las escuelas ubicadas dentro Metepec o bien que son niños con extraedad.

Ahora bien, el grado de Marginación en el municipio de Metepec es muy bajo, derivado a que el analfabetismo es del 1.8%, las viviendas sin servicios son del 2%, las viviendas con piso de tierra el 2% y la población con 2 salarios mínimos es del 21%, si bien este último indicador es alto, al momento de generar el índice



resumen, el municipio queda clasificado con muy baja marginación (Anexo cartográfico, mapa 40)

El resultado del análisis espacial nos muestra, que si bien es cierto que este Municipio presenta un alto índice de desarrollo educativo en educación preescolar y un bajo índice de marginación, no obstante actualmente todavía se tiene un 36% de la población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela y que muy probablemente sean los hijos del 21% de la población que tiene ingresos hasta de 2 salarios mínimos y que además tienen carencias en sus viviendas.

El caso contrario es el municipio de San José del Rincón en el Indicador Local de Asociación Espacial, con un resultado bajo/alto y una significancia estadística del 99.998%. Presenta un bajo índice de desarrollo educativo y un alto índice de marginación.

El comportamiento individual de los indicadores educativos son como sigue, la Atención en educación preescolar es de 56% y en Cobertura se atiende al 41%, como se comentó anteriormente, estos indicadores son reportados por las escuelas, haciendo un comparativo con los datos censales, se tiene que la población de 3 a 5 años que asiste a la escuela es de 24.5%, si bien los últimos dos indicadores tienen valores bajos existe una diferencia del 16%, por lo que se infiere que a pesar de las carencias de centros educativos en este nivel, se captan alumnos de otros municipios y se tienen alumnos con extraedad.

El grado de marginación en este municipio es alto y se debe a que el 20% de la población es analfabeta y el 43% de la población de 15 años y más no terminó la primaria, por lo que el rezago educativo es de más del 60%, aunado a lo anterior en el 66% de las viviendas se tiene hacinamiento y el 63% de la población tiene ingresos hasta de 2 salarios mínimos.

Considerando los indicadores señalados en el Índice de Marginación, se contrasta claramente por qué solo el 24% de los niños de 3 a 5 años asisten a la escuela por

lo que se concluye que es prioridad atender tanto el servicio educativo como los servicios en el municipio de San José del Rincón.

El mapa de significancia estadística para el Indicador Local de Asociación Espacial (LISA) en Educación Preescolar muestra que tan significativos estadísticamente son los valores de los índices, los cuales están distribuidos en 4 clases, donde 0.05 es igual al 95% de significancia; 0.01 es igual a 99%; 0.001 es igual a 99.999%; y los municipios que se presentan en color verde claro no tienen valores significativos estadísticamente, ya que están por arriba del 95%.

Asimismo, en la figura 18 se muestra la dispersión de los valores de los Índices de Desarrollo Educativo y de Marginación, cabe señalar que aquellos valores que se concentran en el centro, no son significativos estadísticamente, ya que no tienen una clara tendencia hacia un cuadrante en específico, siendo el resultado del Índice de Morán de  $-0.00321576$  lo que indica que los valores de ambos índices tienen mínima relación espacial. (mapa 3 y figura 18)

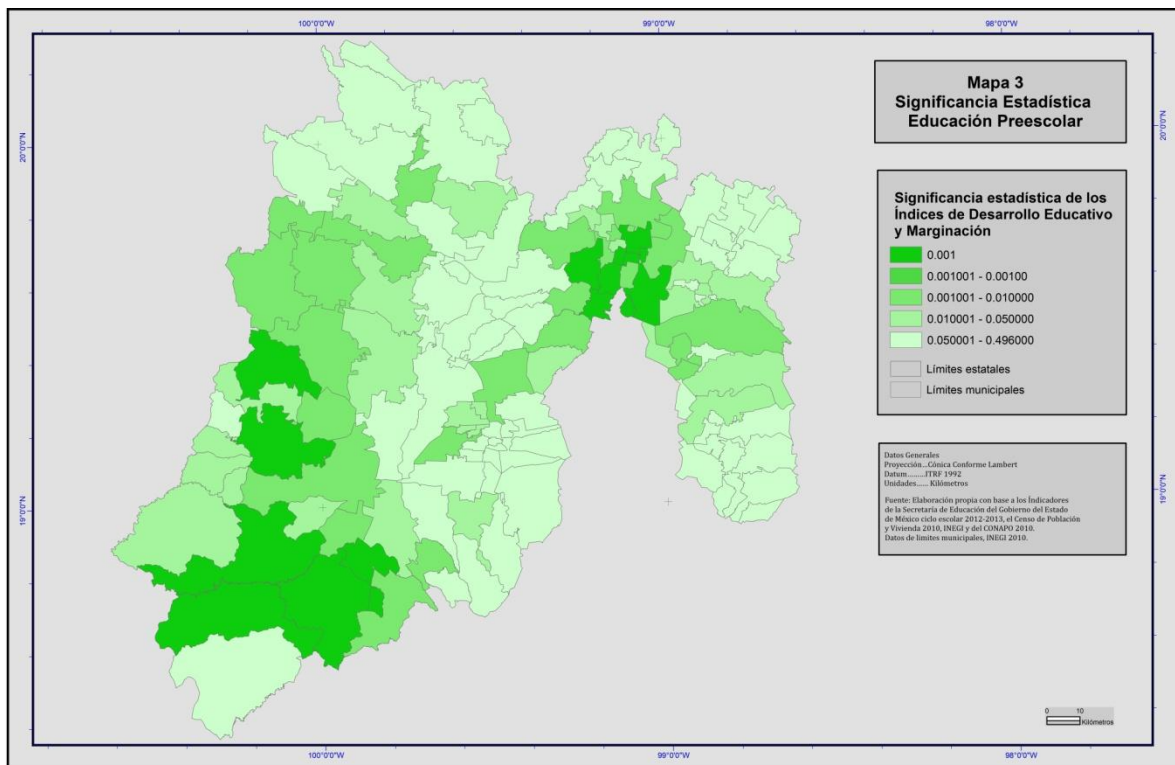
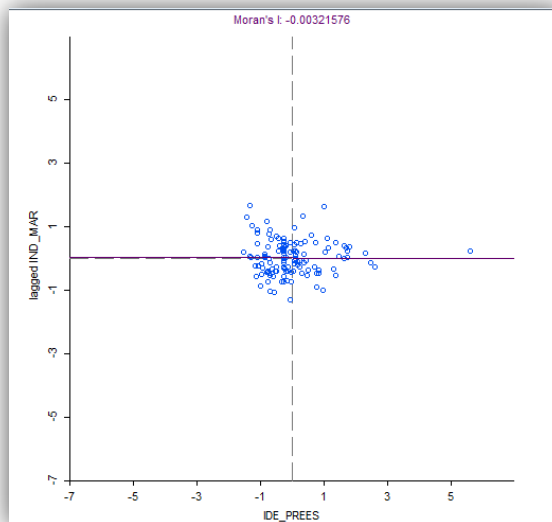
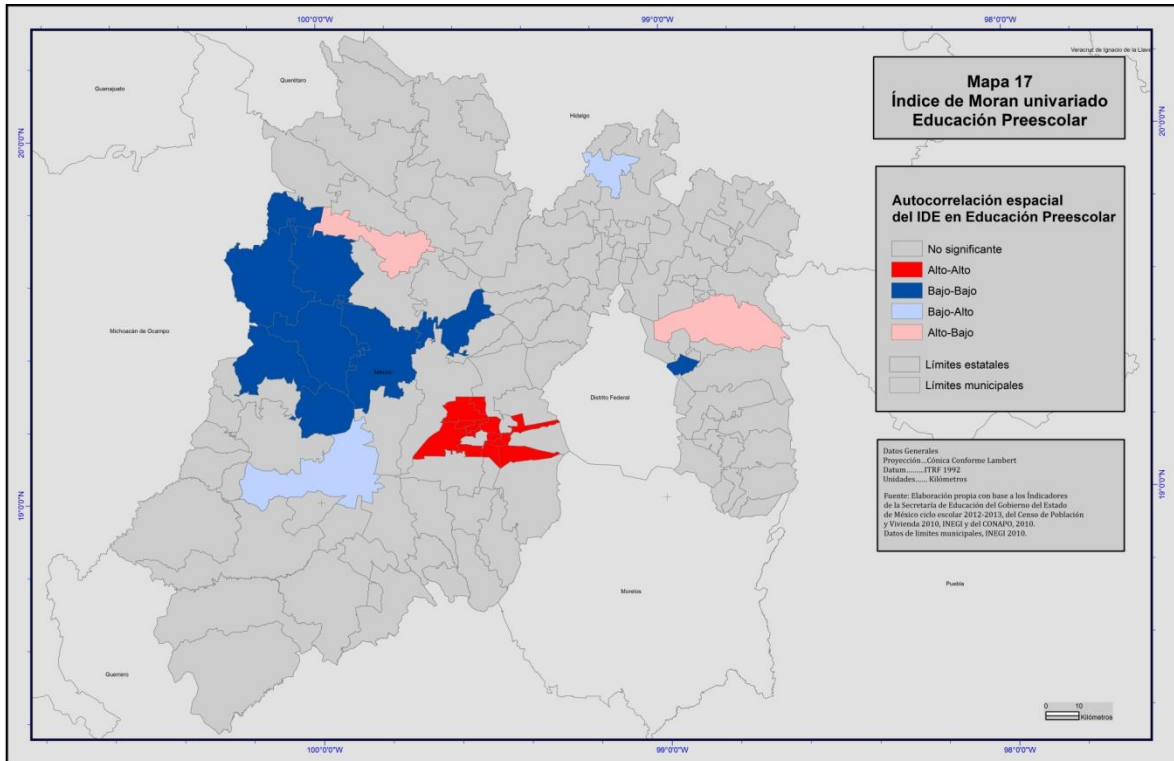


Figura 18. Gráfico de Dispersión de Morán para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Preescolar y Marginación.



Se calculó el Índice de Moran univariado para los valores del IDE en preescolar en la zona de estudio de los 125 municipios de la entidad, el cual mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores del IDE de las entidades simultáneamente. Los datos del IDE evalúan cada municipio dentro del contexto con los municipios vecinos.

Los resultados del mapa 7, presentan un índice de Moran de 0.0266539 lo cual indica que se tiene baja autocorrelación espacial, tal como se aprecia en el mapa, ya que la mayor cantidad de municipios no presentan resultado en este índice y los datos correspondientes están más concentrados en el gráfico de Moran.



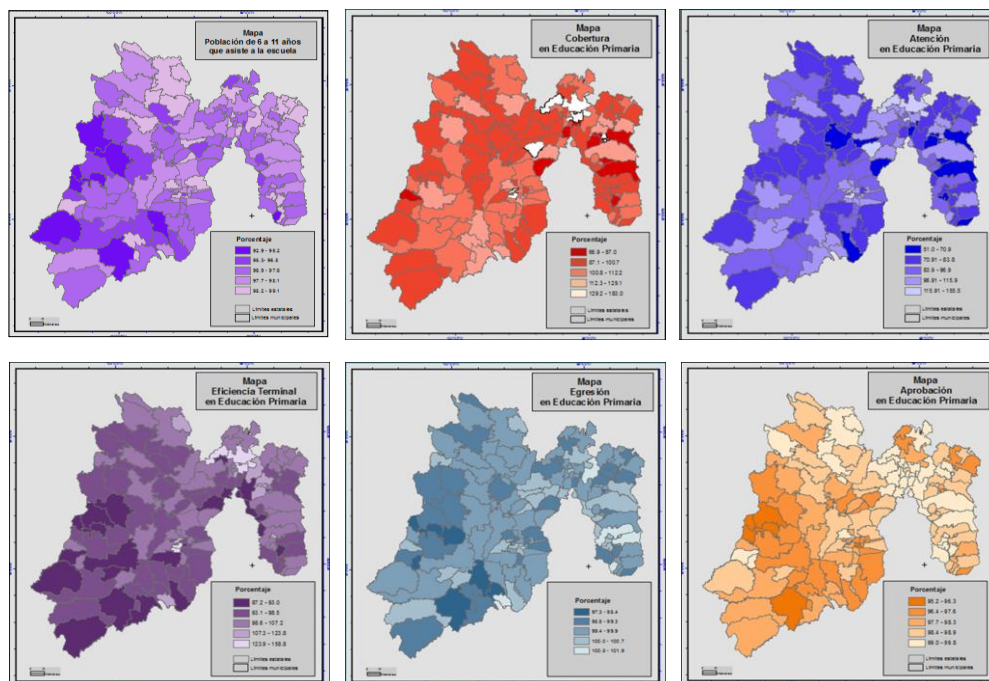
#### 4.2. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Primaria

Para la creación del índice resumen en el nivel de primaria se consideraron los indicadores siguientes:

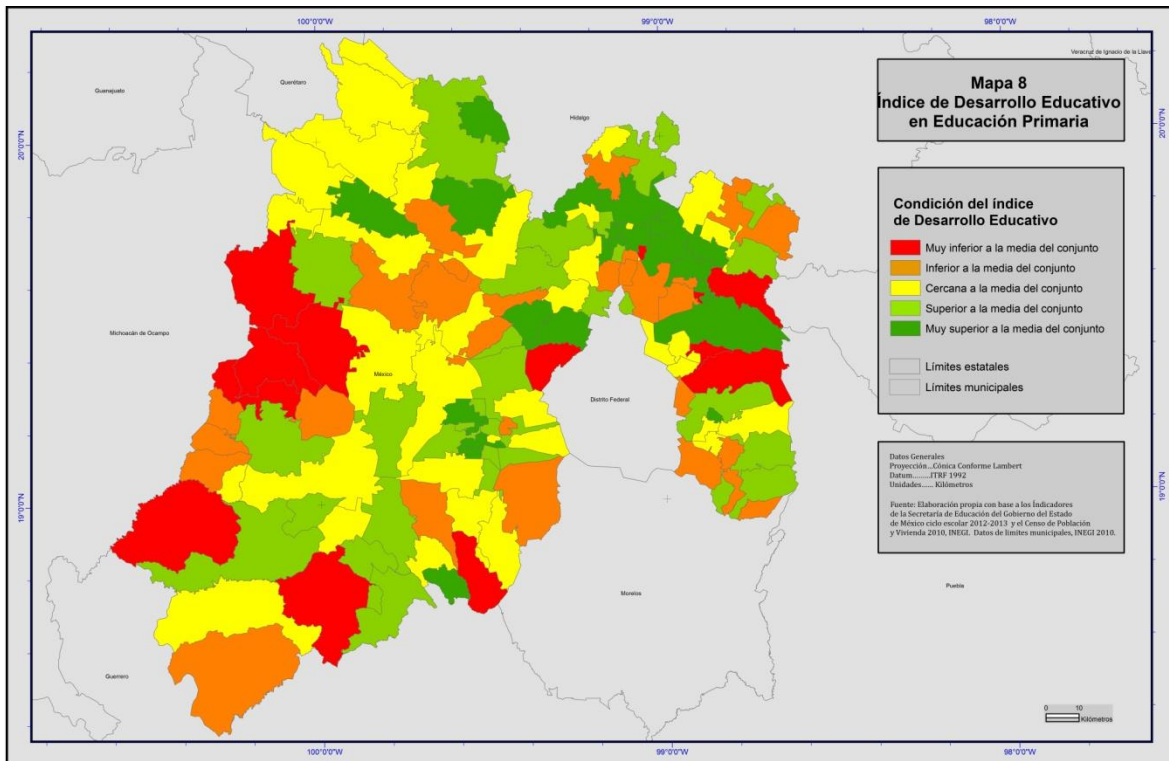
- Cobertura (población matriculada total en relación al grupo en edad de cursar el nivel).
- Atención en primaria (población matriculada de 6 a 11 años en relación a la población de 6 a 11 años).
- Aprobación (porcentaje de aprobados de todos los grados del nivel primaria en relación con la matrícula total del mismo nivel)
- Eficiencia Terminal (porcentaje de alumnos que concluyen oportunamente un nivel educativo de acuerdo al número de años programados)
- Egresión (porcentaje de los alumnos que concluyen satisfactoriamente un nivel educativo, respecto al número de alumnos inscritos en el último grado del nivel educativo en cuestión), y

- Porcentaje de población de 6 a 11 años que asiste a la escuela. (Ver figura 19, mapa 8 y en Anexo cartográfico los mapas 11-16)

Figura 19. Indicadores de educación primaria



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de indicadores de educación primaria



En el comportamiento del sistema educativo en el nivel primaria las mejores condiciones forman una región al norte del estado, desde Texcoco a Zumpango y algunos otros municipios tales como Atlacomulco y Metepec (tabla 12), representan el 18% de los municipios de la entidad, los cuales muestran una Cobertura entre el 99 y 183%, con una un porcentaje entre el 96 al 99% de población de 6 a 11 años que asiste a la escuela.

La región formada por los municipios que muestran resultados muy inferiores a la media del conjunto se localizan al poniente de la entidad, con un total de 13 municipios, entre ellos Villa de Allende, Villa Victoria, San José del Rincón y Luvianos, entre el 94 y 96% de los niños de 6 a 11 años asisten a la escuela, los demás indicadores presentan variaciones desde un 70% a un 99%, dependiendo del municipio, por lo que el índice resumen queda clasificado con resultados muy inferiores a la media del conjunto (tablas 11, 12 y 13).

Es importante señalar que los valores más bajos se presentan en eficiencia terminal en este caso nos indica que la deserción y reprobación son indicadores altos por lo que los niños no concluyen su formación en el tiempo programado.

Tabla 11. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en primaria y valores medios de cada indicador

IDE Primaria	Aprobación	Eficiencia Terminal	Atención	Egresión	Cobertura	Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela
Muy inferior a la media del conjunto	97.8	93.9	71.1	99.1	87.5	96.1
Inferior a la media del conjunto	98.1	97.2	77.0	99.4	93.1	97.4
Cercano a la media del conjunto	98.5	97.7	83.7	99.6	100.5	97.5
Superior a la media del conjunto	98.3	98.2	97.5	99.7	107.6	97.4
Muy superior a la media del conjunto	98.6	101.1	101.7	99.9	115.8	98.1
Muy superior a la media del conjunto	98.4	120.2	123.0	100.1	136.7	97.6

Fuente: Elaboración propia con base a la información de la Secretaría de Educación, 2013 e INEGI 2010.

Tabla 12. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio (IDE) y condición del Índice de Desarrollo Educativo en Educación Primaria

Valor Índice Medio (IDE)	Condición del Índice de Desarrollo Educativo	Total de Municipios	Porcentaje del total de municipios
5.00 a 5.99	Muy superior a la media del conjunto	23	18.4
4.00 a 4.99	Superior a la media del conjunto	29	23.2
3.00 a 3.99	Cercano a la media del conjunto	35	28
2.00 a 2.99	Inferior a la media del conjunto	25	20
1.00 a 1.99	Muy inferior a la media del conjunto	13	10.4

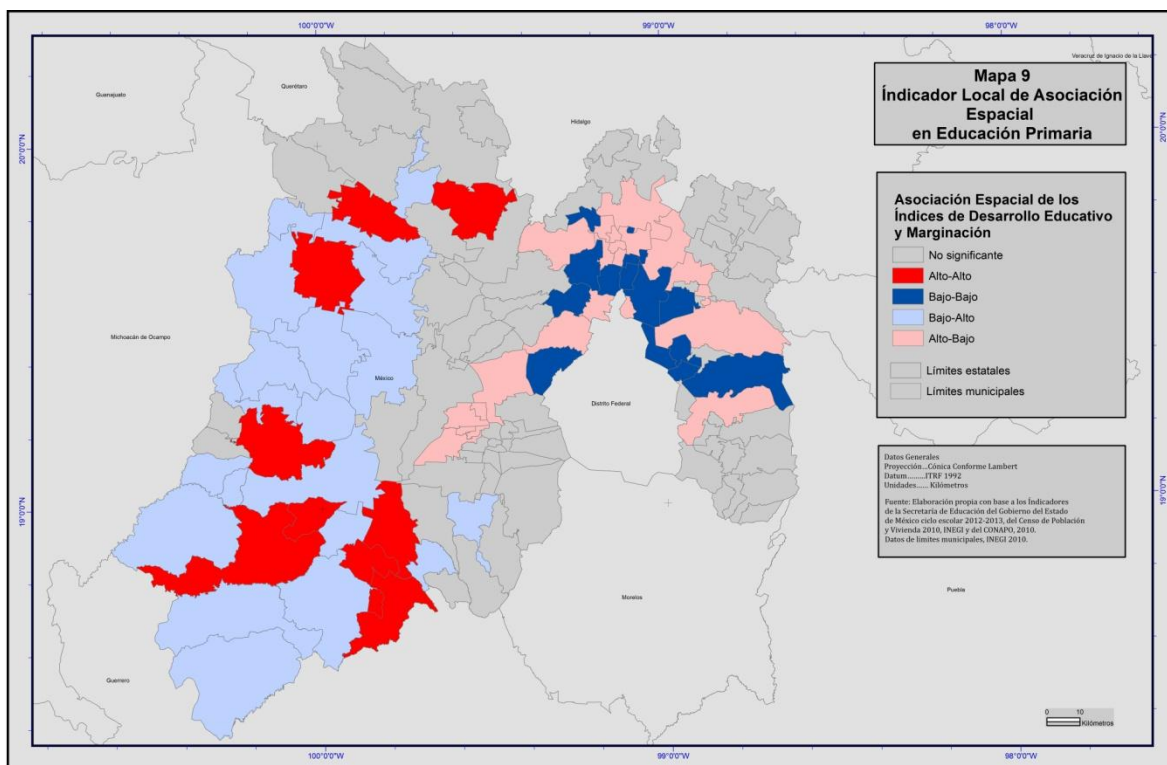
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación primaria

Tabla 13. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en Primaria

<b>Condición del Índice de Desarrollo Educativo en el nivel de Primaria</b>					
<b>No.</b>	<b>Muy superior a la media del conjunto</b>	<b>Superior a la media del conjunto</b>	<b>Cercana a la media del conjunto</b>	<b>Inferior a la media del conjunto</b>	<b>Muy inferior a la media del conjunto</b>
1	Acolman	Alomoloya de Alquisiras	Acambay	Amanalco	Chicoloapan
2	Almoloya del Río	Amecameca	Aculco	Atenco	Chiconcuac
3	Atlacomulco	Atlautla	Almoloya de Juárez	Axapusco	Donato Guerra
4	Chapa de Mota	Calimaya	Amatepec	Ayapango	Huixquilucan
5	Chapultepec	Chalco	Apaxco	Capulhuac	Ixtapaluca
6	Chiautla	Coatepec Harinas	Atizapán	Coacalco de Berriozabal	Luvianos
7	Cocotitlán	Hueyoxtla	Atizapán de Zaragoza	Ecatepec de Morelos	San José del Rincón
8	Cuautitlán	Jilotepec	Chimalhuacán	Ecatzingo	Sultepec
9	Huehuetoca	Joquicingo	Coyotepec	Isidro Fabela	Tepetlaoxtoc
10	Jilotzingo	Lerma	Cuautitlán Izcalli	Ixtapan del Oro	Tonanitla
11	Melchor Ocampo	mexicaltzingo	El Oro	Ixtlahuaca	Villa de Allende
12	Metepec	Nicolás Romero	Ixtapan de la Sal	Jiquipilco	Villa Victoria
13	Naucalpan de Juárez	Nopaltepec	Jaltenco	Juchitepec	Zumpahuacán
14	Nextlalpan	Otumba	Jocotitlán	Morelos	
15	Papalotla	San Felipe del Progreso	La Paz	Ocuilan	
16	Rayón	San Mateo Atenco	Malinalco	Otzoloapan	
17	San Antonio la Isla	San Simón de Guerrero	Nezahualcóuotl	Otzolotepec	
18	Soyaniquilpan de Juárez	Tejupilco	Ocoyoacac	Ozumba	
19	Tecámac	Teoloyucan	Polotitlán	Santo Tomás	
20	Teotihuacán	Tepetlixpa	San Martín de las Pirámides	Tequixquiac	
21	Texcoco	Tepetzotlán	Temamatla	Tezoyuca	
22	Tonatico	Texcalyacac	Temascalapa	Tlatlaya	
23	Zumpango	Tianguistenco	Temascalcingo	Tultitlán	
24		Tlalnepantla de Baz	Temascaltepec	Valle de Shalco Solidaridad	
25		Tultepec	Temoaya	Villa Guerrero	
26		Valle de Bravo	Tenancingo		
27		Xonacatlan	Tenango del Aire		
28		Zacualpan	Tenango del Valle		
29		Zinacantepec	Texcaltitlán		
30			Timilpan		
31			Tlalmanalco		
32			Toluca		
33			Villa del Carbón		
34			Xalatlaco		
35			Zacazonapan		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación primaria





Los resultados con bajo Índice de Desarrollo Educativo en el nivel primaria y con alto Índice de Marginación, forman una región hacia el poniente y sur de la entidad, teniendo de vecinos a algunos municipios con alto Índice Educativo y alto Índice de Marginación.

Hacia el Oriente de la entidad se localizan las otras dos regiones o grupos de municipios, los que presentan un bajo Índice de Desarrollo Educativo con Bajo Índice de Marginación y un alto Índice de Desarrollo Educativo con bajo Índice de Marginación, estos últimos están en mejores condiciones tanto educativas como de servicios y salarios, entre ellos están Metepec, Naucalpan y Texcoco (mapa 9)

Para la interpretación y análisis de ambos índices a través del indicador local de asociación espacial (LISA) en educación primaria, se tomará como ejemplo la zona que presenta un alto Índice de Desarrollo Educativo y un bajo Índice de Marginación.

En el mapa se presentan de color verde y corresponde a 20 municipios que representan el 16% del total, los cuales de acuerdo a la condición del IDE están clasificados como superiores y muy superiores a la media del conjunto, muestran una cobertura entre 96.7 y 147%, lo que significa que existen alumnos con extraedad y además que la matrícula en primaria también llega de municipios aledaños, ya que de acuerdo al INEGI (2010), en esta región los niños de 6 a 11 años que asisten a la escuela varía entre el 97 y 98.5%.

La población en esta región suma 3'688,376 habitantes, los cuales corresponden al 24% del total de la entidad y tan solo Naucalpan, Tlanepantla y Tecámac tienen la mitad de esta población, por lo que aun cuando el porcentaje que asiste a la escuela es alto, al pasar de relativos a absolutos todavía se tiene rezago en educación primaria en la región.

El Índice de marginación dentro de estos 20 municipios es bajo y muy bajo, por señalar algunos indicadores promedio se tiene que el 3% de la población de 15 años y más es analfabeta, el 3.4% de las viviendas tiene piso de tierra y el 31% de la población percibe hasta dos salarios mínimos de acuerdo al CONAPO (2010), como puede apreciarse aun cuando es la región que presenta las mejores condiciones educativas en primaria y de servicios, no obstante todavía existe una población de 1'143,396 personas que ganan hasta dos salarios mínimos.

Los resultados del indicador LISA bajo/alto, están asociados al Índice de Desarrollo Educativo en primaria con condiciones muy inferiores e inferiores a la media del conjunto, en el que 9 de cada 10 niños de 6 a 11 años asiste a la escuela.

Los municipios en el rango bajo/alto forman una región al poniente de la entidad con un 6.5% de la población total del Estado en 20 municipios y un grado de marginación de muy alto, alto y medio, donde el 57% de la población económicamente activa percibe hasta 2 salarios mínimos, ejemplo de estos municipios se tiene a Sultepec con 72%, el valor más extremo, asimismo 14 de

cada 100 habitantes en la región son analfabetas y 33% no tienen primaria terminada.

El mapa de Significancia Estadística, para el Indicador Local de Asociación Espacial en Educación Primaria, nos muestra una clasificación de la significancia estadística de los valores que se analizaron, para este caso los Índices de Desarrollo Educativo en primaria y el de Marginación, asimismo se presenta el gráfico de dispersión de Morán, donde los valores que se concentran en el centro, son los menos significativos estadísticamente, el valor total del índice de Moran para el indicador de LISA es de  $-0.209393$ , lo que representa falta de relación espacial, con una leve tendencia a valores de análisis distintos. (mapa 10 y figura 20)

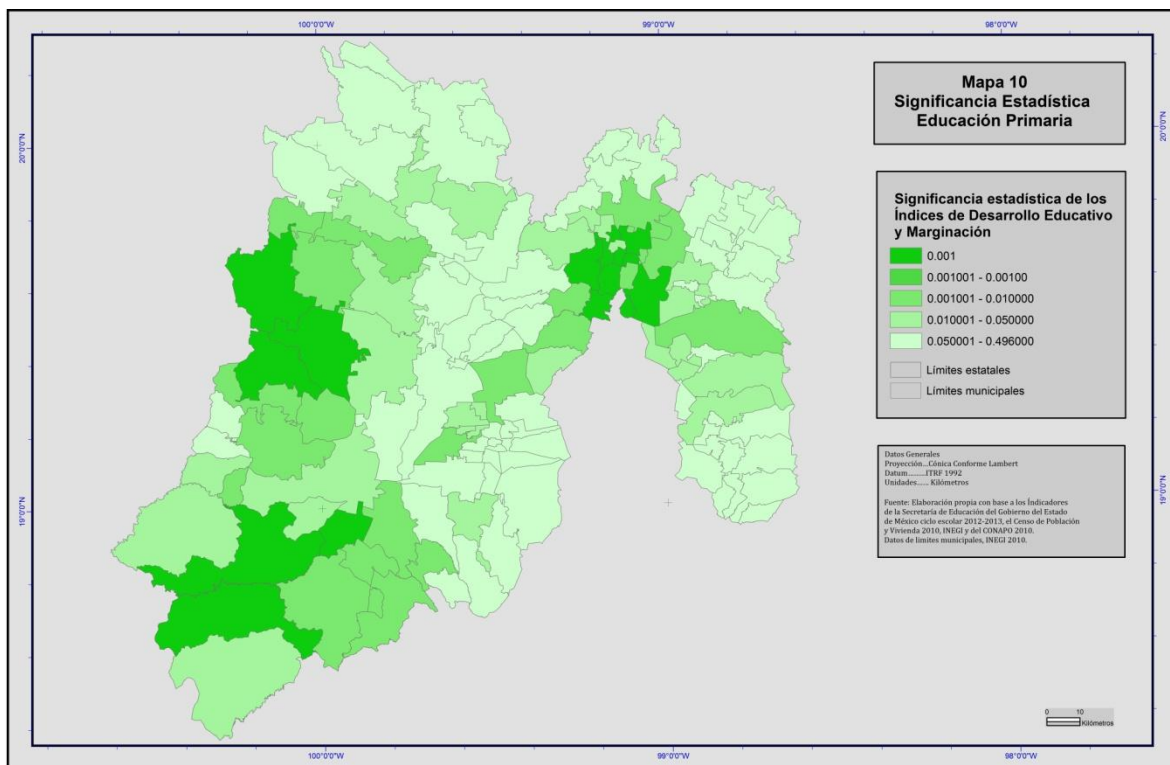
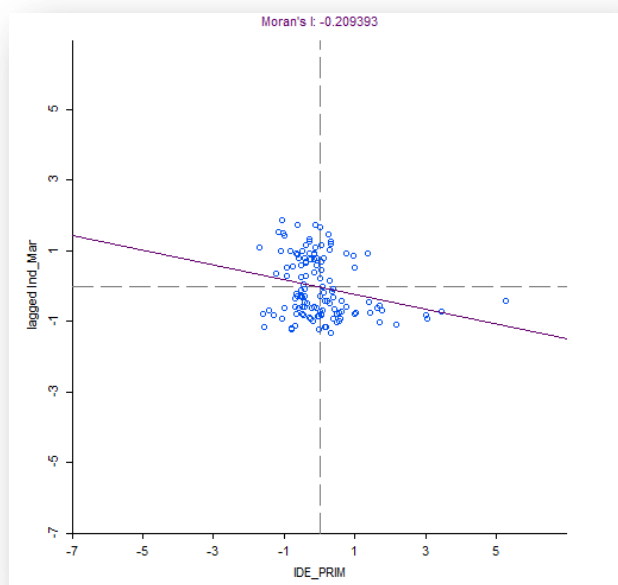
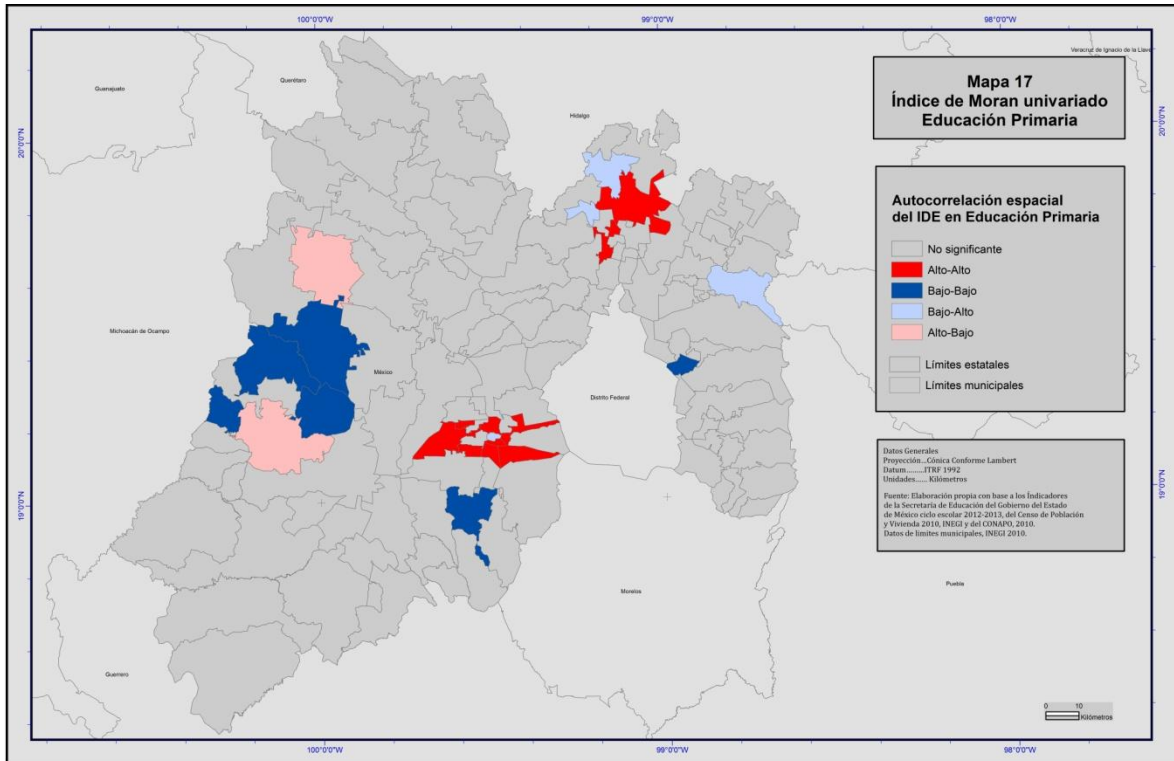


Figura 20. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Primaria y Marginación.



El mapa 17 muestra los resultados del Índice de Moran univariado en educación primaria con un valor de 0.0137988, con baja autocorrelación espacial y una leve tendencia a valores de análisis similares, donde el IDE en educación primaria solamente se asocian espacialmente en 18 municipios, los que forman 3 regiones y 4 municipios quedan aislados, los demás valores del IDE de 107 municipios no se relacionan significativamente con los valores que presentan sus vecinos.



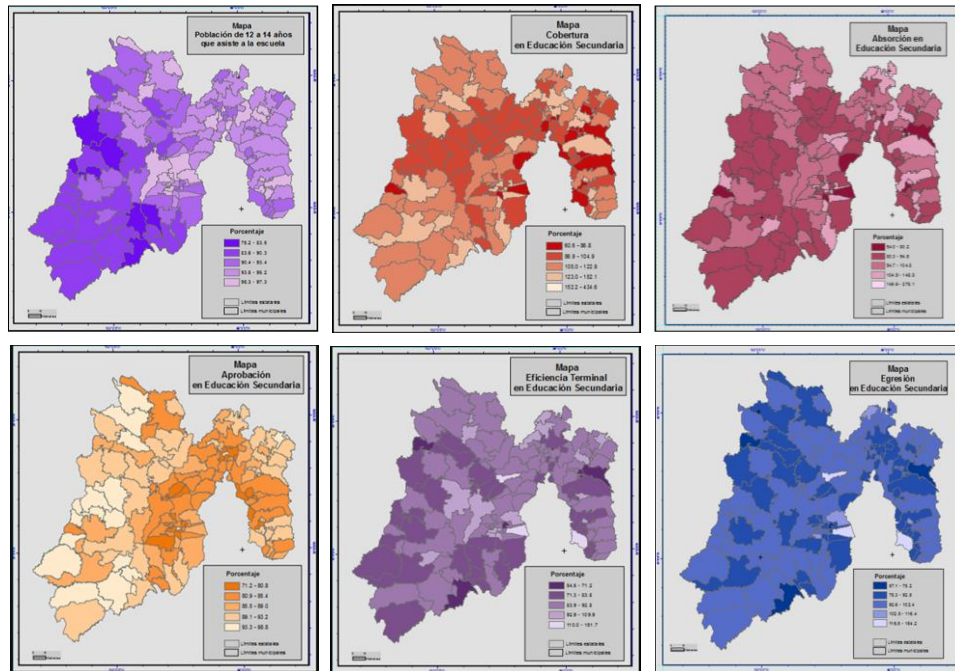
#### 4.3. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Secundaria

Para el diseño del índice resumen en el nivel secundaria, se consideraron los siguientes indicadores:

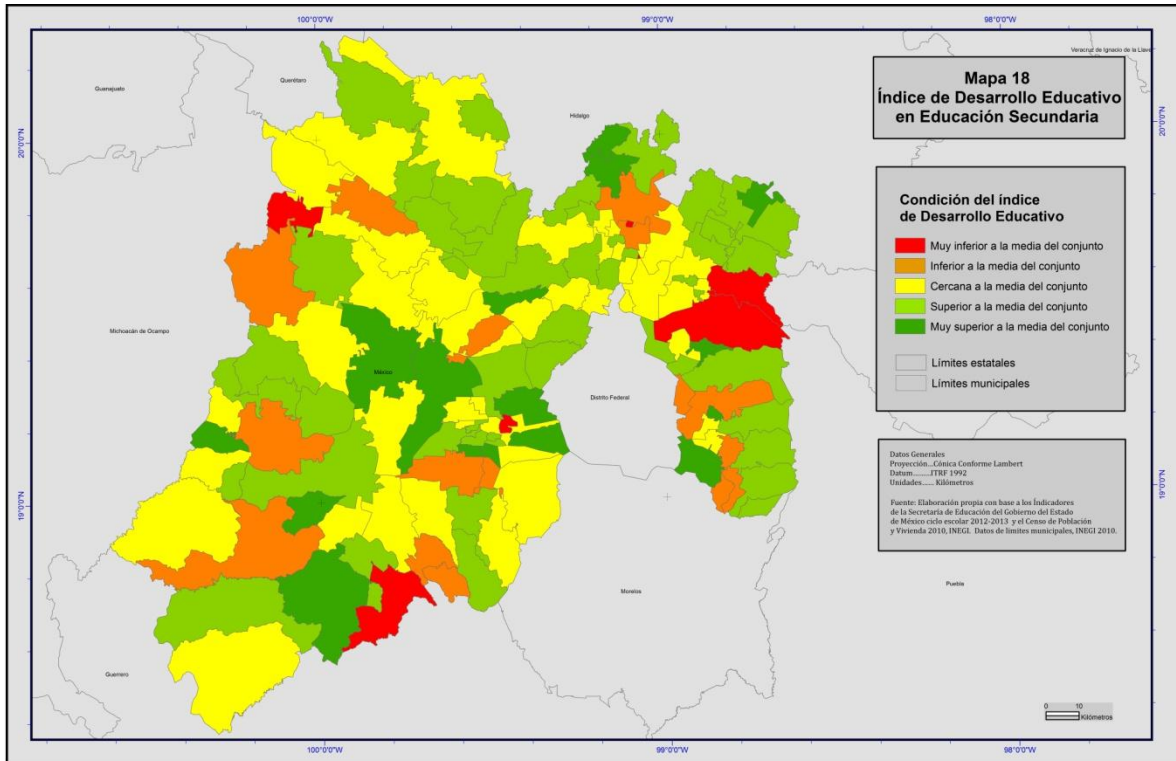
- Cobertura (matrícula total en relación con el grupo de edad de cursar el nivel);
  - Aprobación (aprobados de todos los grados del nivel educativo entre la matrícula total del mismo);
  - Eficiencia Terminal (alumnos que concluyen oportunamente un nivel educativo de acuerdo al número de años programados);
  - Egresión (considera a los alumnos que terminaron el nivel educativo y están referenciados a los alumnos de inicio de cursos del último grado correspondiente a ese mismo nivel),
  - Absorción (proporción de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel respecto a los alumnos egresados del nivel y ciclo inmediato anterior)
- yl

- Porcentaje de población de 12 a 14 años que asiste a la escuela (Ver figura 21, mapa 18 y en Anexo cartográfico mapas 21-26)

Figura 21. Indicadores de educación secundaria



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de indicadores de educación secundaria



Para el caso del nivel de Secundaria, los resultados del IDE no forman regiones espaciales o conglomerados de los municipios, las mejores condiciones son aquellos municipios con valores muy superiores a la media del conjunto, que se encuentran distribuidos en la entidad, ejemplo de ellos son Toluca, Almoloya de Juárez y Ocoyoacac.

Los municipios en los que su condición es muy inferior e inferior a la media del conjunto corresponden al 18% del total de la entidad y entre estos tenemos a Texcoco, Zacualpan, el Oro, Valle de Bravo y Chalco, tal como se puede ver en el mapa 18 y en las tablas 14, 15 y 16. Cabe mencionar que el 68% de los municipios se encuentran en condiciones cercanas a la media del conjunto y superior a la media del conjunto en un total de 86 municipios.

Tabla 14. Condición del IDE en secundaria y valores medios de cada indicador

IDE Secundaria	Aprobación	Eficiencia Terminal	Absorción	Egresión	Cobertura	Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela
Muy inferior a la media del conjunto	84.4	67.2	121.1	73.8	155.5	92.4
Inferior a la media del conjunto	85.1	80.4	103.2	88.0	116.4	91.4
Cercano a la media del conjunto	86.5	83.7	96.1	91.6	106.8	92.1
Superior a la media del conjunto	88.7	89.1	95.0	96.4	106.4	92.8
Muy superior a la media del conjunto	87.7	95.7	91.4	99.3	97.8	92.5
Muy superior a la media del conjunto	87.1	125.5	99.1	131.0	99.6	94.7

Fuente: Elaboración propia con base a la información de la Secretaría de Educación, 2013 e INEGI 2010.

Tabla 15. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Secundaria

Valor Índice Medio (IDE)	Condición del Índice de Desarrollo Educativo	Total de Municipios	Porcentaje del total de municipios
5.00 a 5.99	Muy superior a la media del conjunto	16	12.8
4.00 a 4.99	Superior a la media del conjunto	45	36
3.00 a 3.99	Cercano a la media del conjunto	41	32.8
2.00 a 2.99	Inferior a la media del conjunto	16	12.8
1.00 a 1.99	Muy inferior a la media del conjunto	7	5.6

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación secundaria

Tabla 16. Condición del IDE por municipio en el nivel Secundaria

No.	Condición del Índice de Desarrollo Educativo en Educación Secundaria				
	Muy superior a la media del conjunto	Superior a la media del conjunto	Cercana a la media del conjunto	Inferior a la media del conjunto	Muy inferior a la media del conjunto
1	Almoloya de Juárez	Aculco	Acambay	Atlacomulco	Capulhuac
2	Apaxco	Almoloya de Alquisiras	Acolman	Ayapango	El Oro
3	Chicoloapan	Almoloya del Río	Atenco	Chalco	Jaltenco
4	Cocotitlán	Amanalco	Atizapán de Zaragoza	Ixtapan de la Sal	Papalotla
5	Isidro Fabela	Amatepec	Chiautla	Joquicingo	Tepetlaoxtoc



6	Juchitepec	Amecameca	Chimalhuacán	Nextlalpan	Texcoco
7	Nopaltepec	Atizapán	Coacalco de Berriozábal	Otzolotepec	Zacualpan
8	Ocoyoacac	Atlautla	Coatepec Harinas	Ozumba	
9	Rayón	Axapusco	Cuautitlán	San José del Rincón	
10	San Simón de Guerrero	Calimaya	Ecatepec de Morelos	Tejupilco	
11	Santo Tomás	Chapa de Mota	Ixtapan del Oro	Tenango del Valle	
12	Sultepec	Chapultepec	Ixtlahuaca	Tepetlìxpa	
13	Tequixquiac	Chiconcuac	Jilotepec	Tonatico	
14	Texcalyacac	Coyotepec	Jilotzingo	Valle de Bravo	
15	Toluca	Cuautitlán Izcalli	Jiquipilco	Valle de Chalco Solidaridad	
16	Xalatlaco	Donato Guerra	Jocotitlán	Zumpango	
17		Ecatzingo	Luvianos		
18		Huehuetoca	Malinalco		
19		Hueyoxtla	Metepc		
20		Huixquilucan	Mexicaltzingo		
21		Ixtapaluca	Ocuilan		
22		La Paz	Otzoloapan		
23		Lerma	Polotitlán		
24		Melchor Ocampo	San Mateo Atenco		
25		Morelos	Tecámac		
26		Naucalpan de Juárez	Temamatla		
27		Nezahualcòyotl	Temascalcingo		
28		Nicolás Romero	Temoaya		
29		Otumba	Tenango del Aire		
30		San Antonio la Isla	Teoloyucan		
31		San Felipe del Progreso	Tepotzotlán		
32		San Martín de las Pirámides	Texcaltitlán		
33		Soyaniquilpan de Juárez	Tianguistenco		
34		Temascalapa	Tlalnepantla de Baz		
35		Temascaltepec	Tlatlaya		
36		Tenancingo	Tonanitla		
37		Teotihuacán	Tultepec		
38		Tezoyuca	Villa Guerrero		
39		Timilpan	Villa Victoria		
40		Tlalmanalco	Xonacatlán		
41		Tultitlán	Zinacantepec		
42		Villa de Allende			
43		Villa del Carbón			
44		Zacazonapan			
45		Zumpahuacán			
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>45</b>	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>

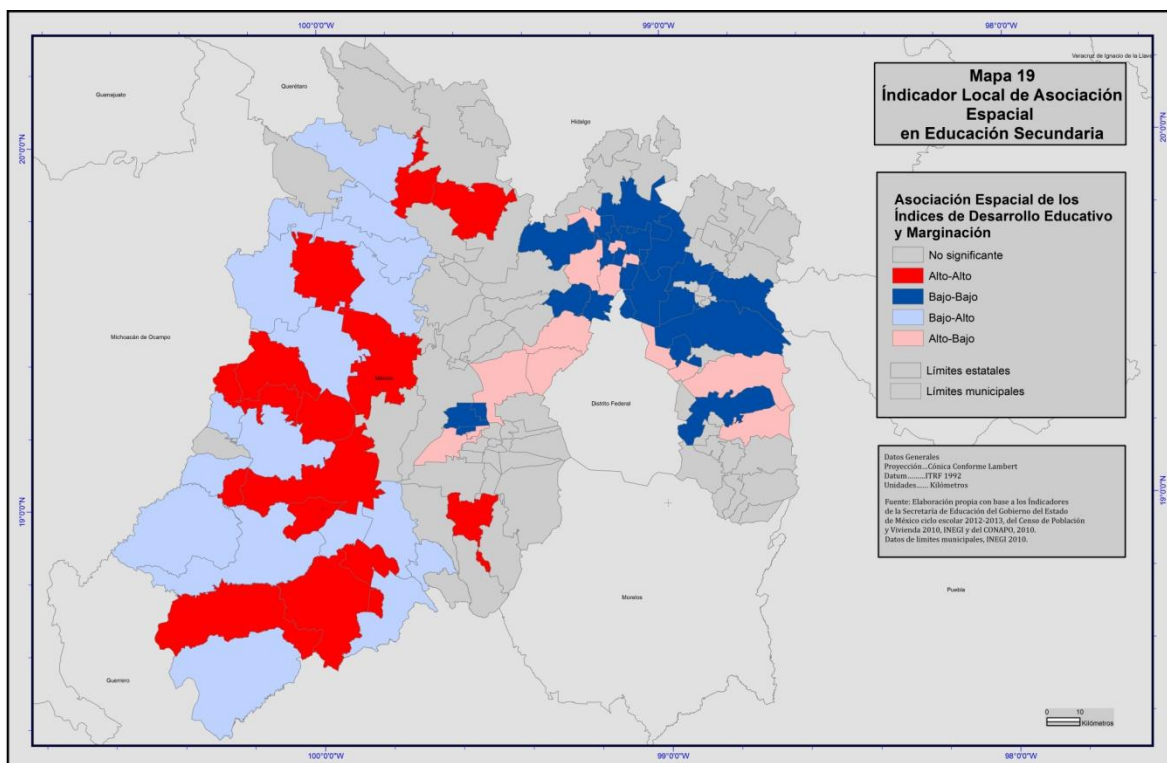
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación secundaria

Para interpretar los resultados del IDE en educación secundaria, se realizó la aplicación del indicador LISA ó Morán Bivariado, tomando en cuenta el Índice de Desarrollo Educativo y el Índice de Marginación, los resultados se muestran en el mapa 19. El rango bajo/alto, representa los valores bajos en el Índice de

Desarrollo Educativo y alto en el Índice de Marginación, esta región es la que presenta mayores carencias tanto en los servicios educativos como servicios dentro de las viviendas, localizada al poniente de la entidad, la cual concentra a 17 municipios con un total de 626,272 habitantes. (mapa 19)

Continuando con el rango bajo/alto, el IDE en esta región presenta condiciones inferiores y muy inferiores a la media del conjunto, donde el 89% de la población de 12 a 14 años asiste a la escuela, siendo el municipio de Coatepec Harinas el que presenta el indicador más bajo donde 8 de cada 10 jóvenes en edad de cursar este nivel asisten a la escuela.

Los municipios que forman esta región presentan un grado de marginación que va de muy alto, alto y medio, donde 56% de la población económicamente activa percibe hasta 2 salarios mínimos, siendo el municipio de Ixtapán del Oro el que presenta el valor más extremo con 8 de cada 10 percibiendo dicho salario. Aunado a lo anterior en esta región 13 de cada 100 son analfabetas y 32 no tienen primaria terminada, evidenciando con ello que los mayores rezagos se registran precisamente en esa región del sur y poniente del estado.



El mapa de significancia estadística para el indicador LISA en educación secundaria, muestra que los valores con mayor significancia presentan los datos de los municipios al norte del Distrito Federal y algunos del poniente y sur del Estado de México. Aunque la significancia estadística se clasificó en 5 rangos y el último, según la plataforma de GeoDA resultó no significativa, cabe mencionar que para los estudios sociales, la significancia estadística que se desprende de estos datos educativos, tienden a ser significantes estadísticamente, por lo tanto el último rango que va de 0.05 a 0.496 son válidos, asimismo, el valor del índice de Moran de -0.00502183 significa que hay baja autocorrelación espacial en los datos y que los conglomerados tienen valores de análisis distintos. (mapa 20 y figura 22)

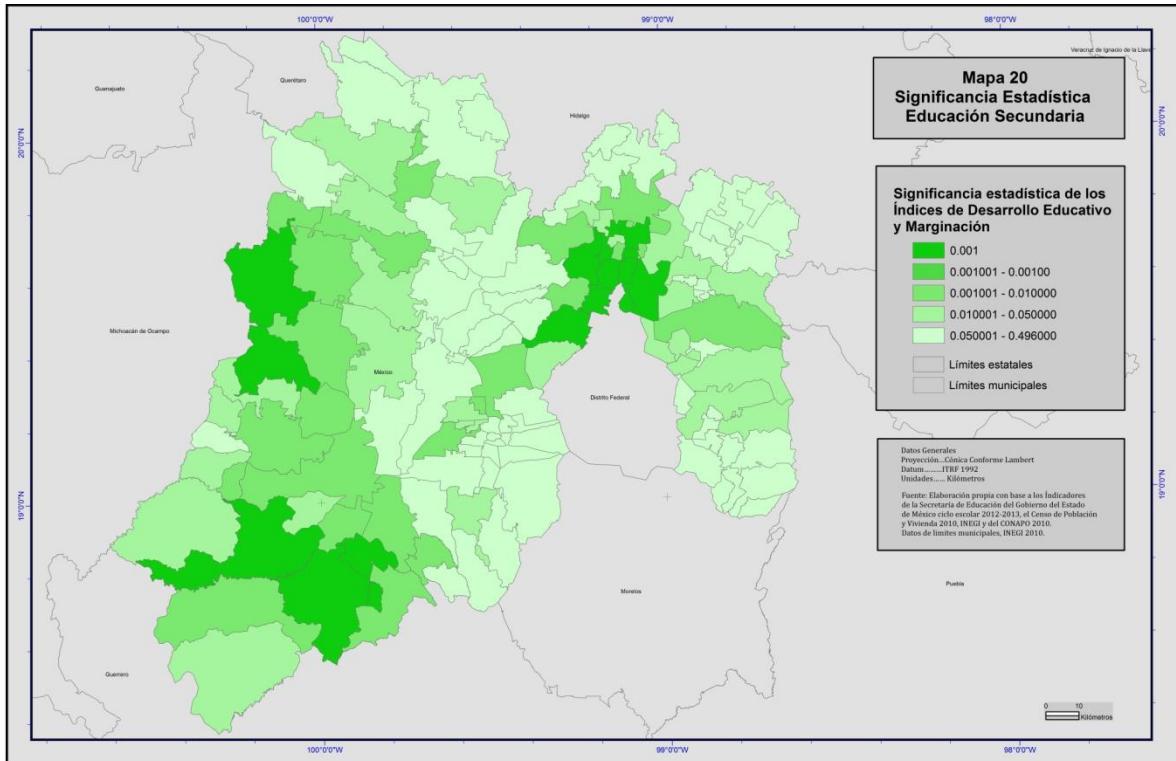
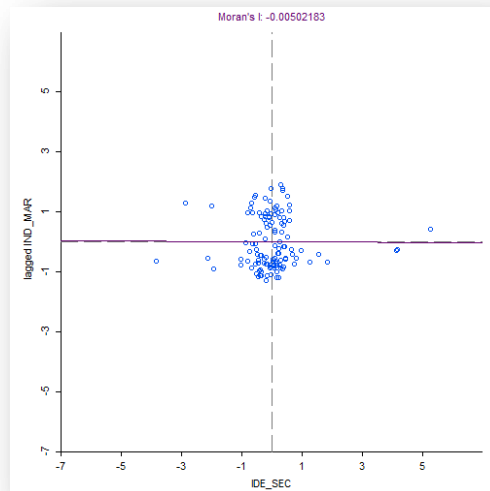
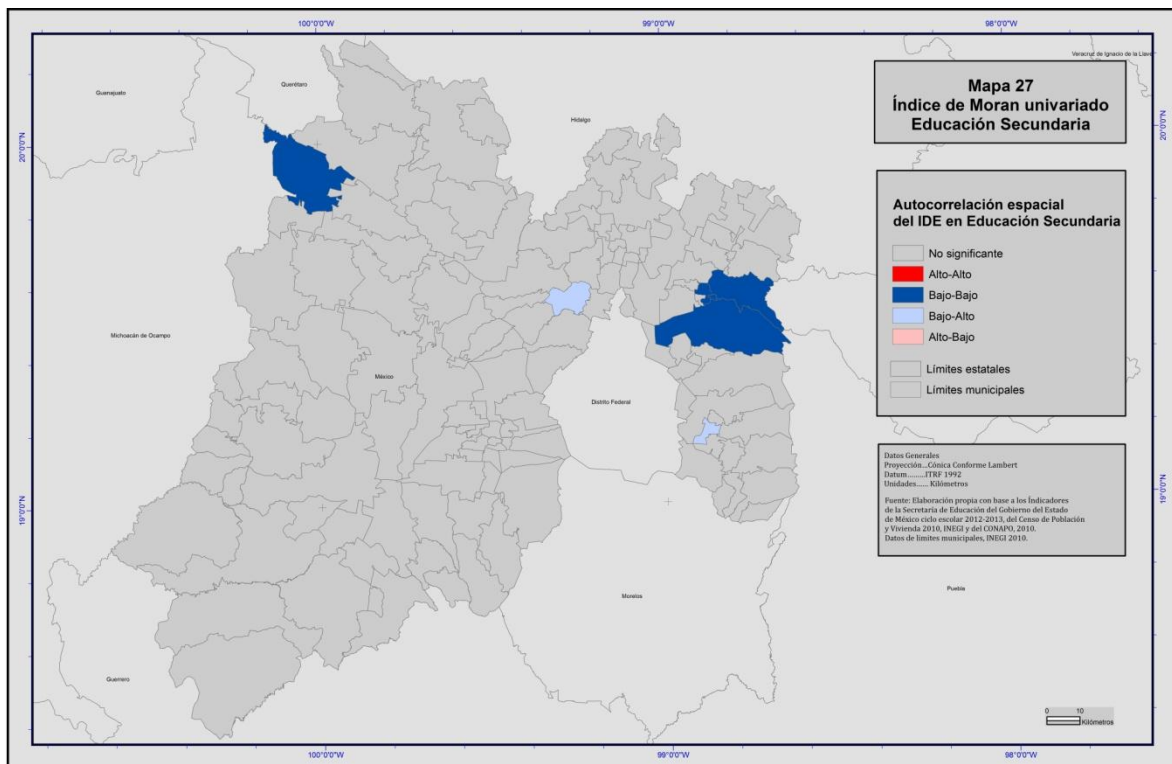


Figura 22. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Secundaria y Marginación.



En educación secundaria el índice de Moran univariado para el IDE tiene un valor de -0.0311038, lo que indica una mínima autocorrelación espacial donde los datos de análisis son distintos. Los valores bajo-bajo están presentes en dos regiones

con 4 municipios, significa que una unidad territorial con un dato de análisis inferior al promedio está rodeada por áreas vecinas que también se encuentran bajo la media en relación con la variable de interés; el rango bajo-alto, presenta una unidad territorial con un valor de análisis bajo, rodeada significativamente por áreas vecinas con datos que se encuentran por sobre la media de la variable de interés. (mapa 27)

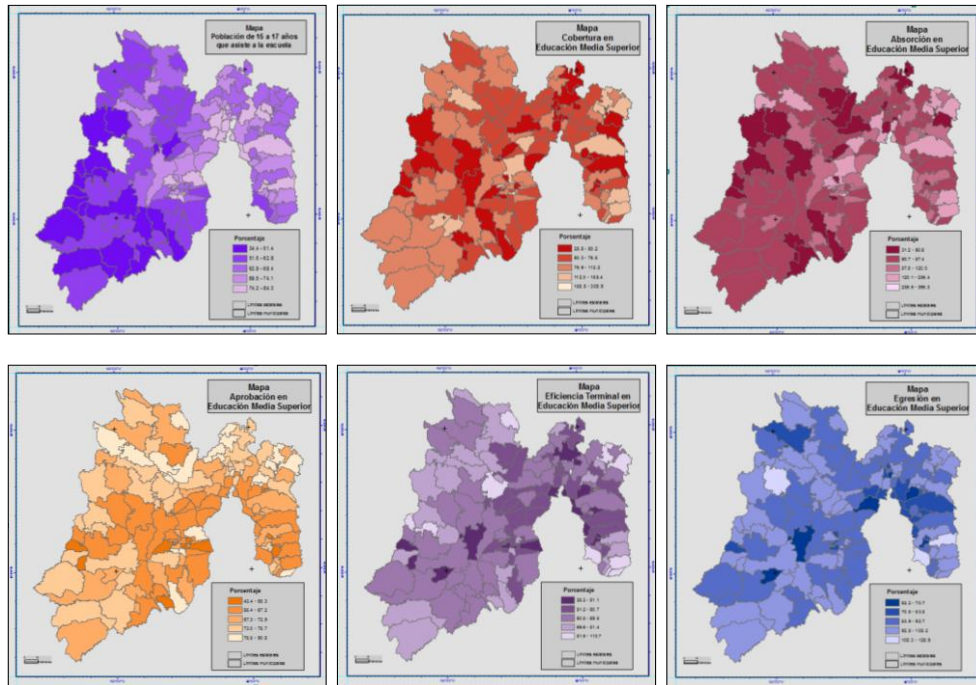


#### **4.4. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Media Superior**

En la construcción del IDE en el nivel medio superior, se consideraron los indicadores siguientes:

- Cobertura (matrícula total en relación con el grupo de edad de cursar el nivel);
- Aprobación (Aprobados de todos los grados del nivel educativo entre la matrícula total del mismo);
- Eficiencia Terminal (de alumnos que concluyen oportunamente un nivel educativo de acuerdo al número de años programados);
- Egresión (Considera a los alumnos que terminaron el nivel educativo y están referenciados a los alumnos de inicio de cursos del último grado correspondiente a ese mismo nivel),
- Absorción (Es la proporción de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel respecto a los alumnos egresados del nivel y ciclo inmediato anterior) y,
- Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela (figura 23, mapa 28 y en Anexo cartográfico mapas 31 al 36)

Figura 23. Indicadores de educación media superior



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de indicadores de educación media superior

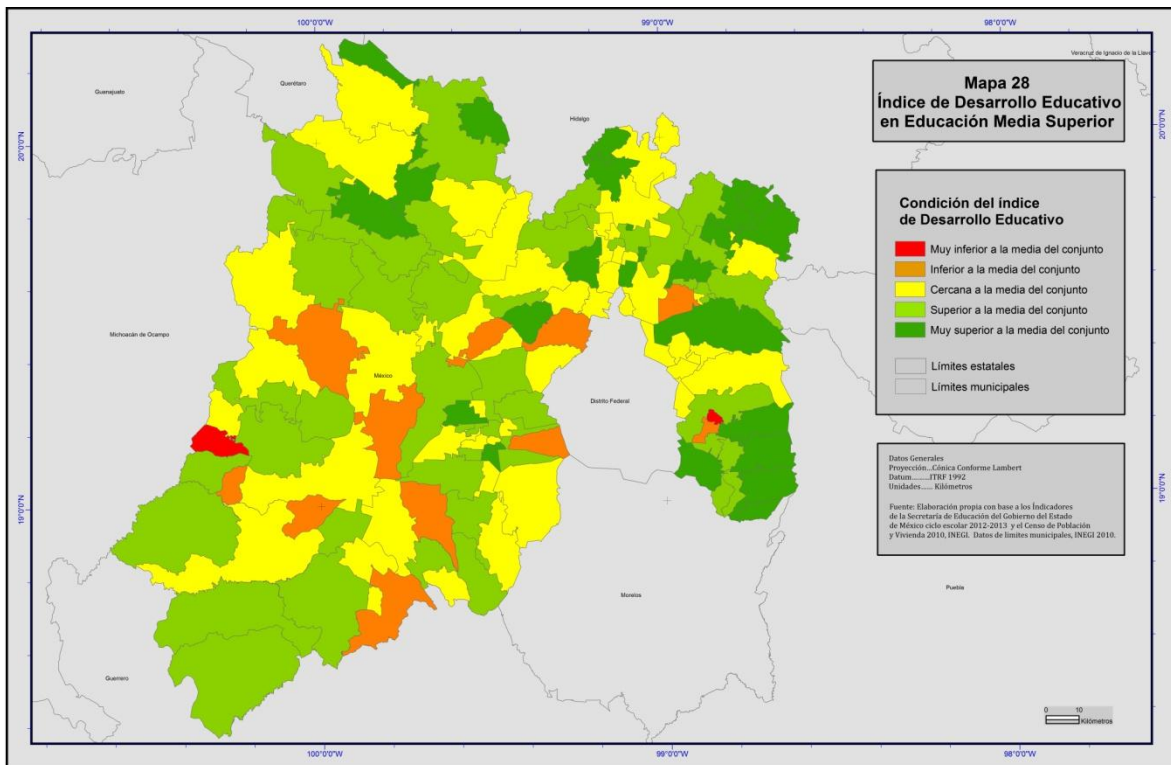


Tabla 17. Condición del IDE y valores medios de los indicadores en el nivel medio superior

IDE Media Superior	Aprobación	Eficiencia Terminal	Absorción	Egresión	Cobertura	Población 15 a 17 años que asiste a la escuela
Muy inferior a la media del conjunto	47.2	41.3	37.7	77.0	28.5	61.0
Inferior a la media del conjunto	63.4	51.0	73.9	78.9	60.7	56.0
Cercano a la media del conjunto	68.5	59.5	73.7	87.8	55.3	63.1
Superior a la media del conjunto	72.6	66.4	85.9	92.5	81.6	64.2
Muy superior a la media del conjunto	73.6	82.7	164.8	99.6	130.6	70.1

Fuente: Elaboración propia con base a la información de la Secretaría de Educación, 2013 e INEGI 2010.

Al igual que en el nivel de secundaria, los resultados del IDE no forman regiones dentro de la entidad, los municipios en los que la condición es muy superior a la media del conjunto son 24 y están localizados en el centro, norte y Oriente del Estado, algunos de ellos son Atlacomulco, Metepec y Texcoco.

En estos municipios la población de 15 a 17 años que asiste a la escuela es de 7 de cada 10 jóvenes y se tiene una cobertura promedio del 130%, lo que nos indica que a las escuelas de educación media superior, por constituirse como municipios con alta influencia regional, llega población de municipios aledaños además de que también hay que considerar los alumnos extraedad, cabe señalar que a pesar de que son los municipios con las mejores condiciones, se tiene una alta reprobación, en promedio del 17%. (mapa 28, tablas 17, 18 y 19).

En educación media superior, los municipios que su condición es inferior y muy inferior a la media del conjunto representan el 10% de la entidad, con las peores condiciones en este nivel, tienen una cobertura promedio del 28% y una Eficiencia Terminal del 41.3%, lo que significa que de cada 10 jóvenes que ingresan a este nivel sólo 4 terminan en el tiempo establecido. Asimismo es importante mencionar que de cada 10 que egresan del nivel secundaria, sólo 4 son integrados al nivel medio superior,



Cabe mencionar que de acuerdo con el INEGI (2010), el 61% de los jóvenes entre 15 y 17 años asisten a la escuela y el dato de cobertura es de 28%, lo que nos indica que algunos jóvenes emigran de su municipio o bien pudiera ser que asisten a escuelas diferentes al medio superior, como podrían ser de oficios o carreras técnicas. Sin embargo el 40% de este grupo de edad no asiste a la escuela en estos municipios, por lo que el déficit de atención sigue siendo alto, ejemplo de estos municipios están Villa Victoria y Villa Guerrero con el 65% de jóvenes que no asisten a la escuela.

Tabla 18. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Educación Media Superior

Valor Índice Medio (IDE)	Condición del Índice de Desarrollo Educativo	Total de Municipios	Porcentaje del total de municipios
5.00 a 5.99	Muy superior a la media del conjunto	24	19.2
4.00 a 4.99	Superior a la media del conjunto	46	36.8
3.00 a 3.99	Cercano a la media del conjunto	42	33.6
2.00 a 2.99	Inferior a la media del conjunto	11	8.8
1.00 a 1.99	Muy inferior a la media del conjunto	2	1.6

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación media superior.

Tabla 19. Condición del IDE por municipio en el nivel de Medio Superior

No.	Condición del Índice de Desarrollo Educativo en Educación Media Superior				
	Muy superior a la media del conjunto	Superior a la media del conjunto	Cercana a la media del conjunto	Inferior a la media del conjunto	Muy inferior a la media del conjunto
1	Acolman	Amanalco	Acambay	Atenco	Cocotitlán
2	almoloya del Río	Amatepec	Aculco	Naucalpan de Juárez	Santo Tomás
3	Amecameca	Ayapango	Almoloya de Alquisiras	Otzolotepec	
4	Apaxco	Chalco	Almoloya de Juárez	San Simón de Guerrero	
5	Atlacomulco	Chapultepec	Atizapán	Temamatla	
6	Atlautla	Chiautla	Atizapán de Zaragoza	Villa Guerrero	
7	Axapusco	Coyotepec	Calimaya	Villa Victoria	
8	Coacalco de	Donato Guerra	Capulhuac	Xalatlaco	

	Berriozabal			
9	Cuautitlán Izcalli	El Oro	Chapa de Mota	Zacazonapan
10	Tenancingo	Huehuetoca	Chicoloapan	Zacualpan
11	Jaltenco	Isidro Fabela	Chiconcuac	Zinacantepec
12	Jilotzingo	Ixtapan de la Sal	Chimalhuacán	
13	Juchitepec	Ixtlahuaca	Coatepec Harinas	
14	Metepéc	Jilotepec	Cuautitlán	
15	Nopaltepec	Jiquipilco	Ecatepec de Morelos	
16	Polotitlán	Jocotitlán	Hueypoxtla	
17	San Martín de las Pirámides	Lerma	Huixquilucan	
18	Soyaniquilpan de Juárez	Luvianos	Ixtapaluca	
19	Tequixquiac	Melchor Ocampo	Ixtapan del Oro	
20	Texcalyacac	Mexicaltzingo	Joquicingo	
21	Texcoco	Morelos	La Paz	
22	Timilpan	Nextlalpan	Malinalco	
23	Tlalmanalco	Ocoyoacac	Nezahualcóyotl	
24	Tonanitla	Otzoloapan	Nicolás Romero	
25		Ozumba	Ocuilan	
26		Papalotla	Otumba	
27		Rayón	San Antonio la Isla	
28		San Felipe del Progreso	San José del Rincón	
29		Sultepec	San Mateo Atenco	
30		Tecámac	Tejupilco	
31		Temascalapa	Temascaltepec	
32		Temascalcingo	Temoaya	
33		Tenancingo	Teoloyucan	
34		Tenango del Aire	Tlalnepantla de Baz	
35		Tenango del Valle	Tonatico	
36		Teotihuacán	Tultepec	
37		Tepetlaoxtoc	Tultitlán	
38		Tepetlixpa	Valle de Chalco Solidaridad	
39		Tepotzotlán	Villa de Allende	
40		Texcaltitlán	Villa del Carbón	
41		Tezoyuca	Xonacatlán	
42		Tianguistenco	Zumpango	
43		Tlatlaya		
44		Toluca		

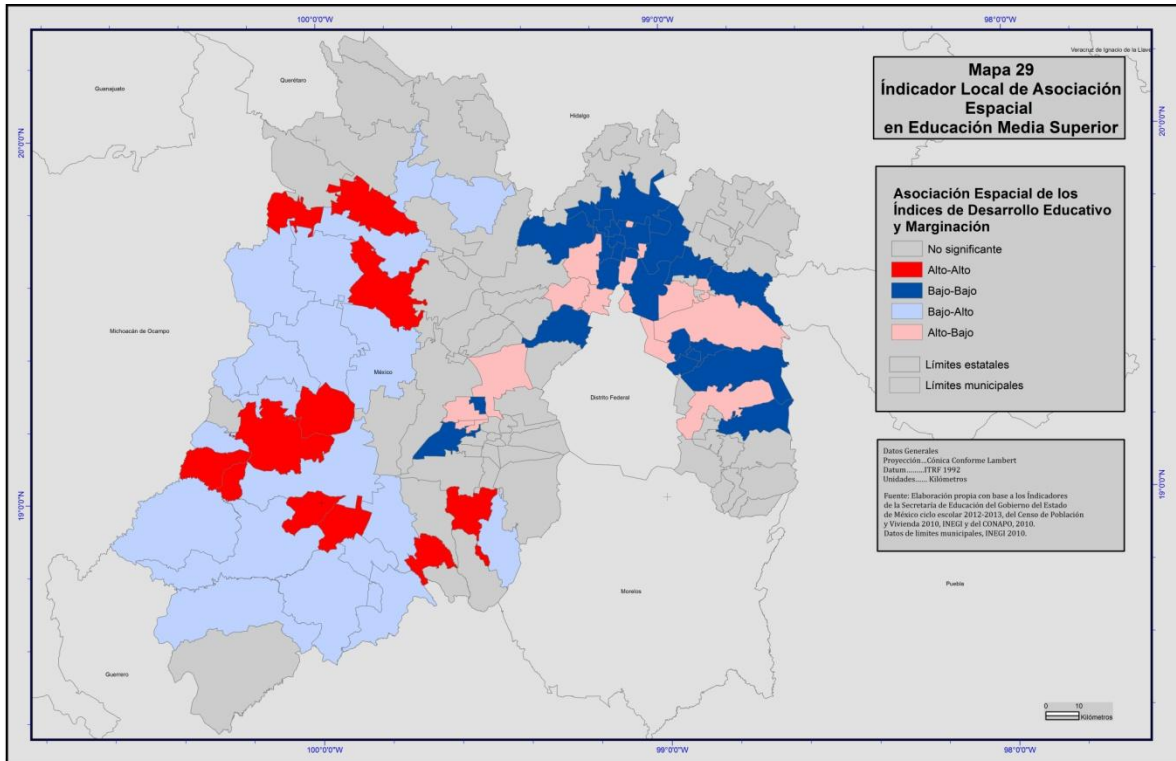
45		Valle de Bravo			
46		Zumpahuacán			
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación media superior.

Otra forma para interpretar los resultados en educación media superior, se llevó a cabo mediante la aplicación del indicador LISA, con los resultados del IDE y del Índice de Marginación (mapas 29, 30 y en anexo cartográfico mapa 45)

El rango bajo/alto muestra las mayores carencias en el servicio educativo de nivel medio superior así como carencias en servicios dentro de la vivienda y salarios bajos. En este rango de clasificación se encuentra un total de 19 municipios, los cuales forman una región que se localiza de poniente a sur dentro del Estado, siendo la condición del IDE muy inferior, inferior y cercano a la media del conjunto, con una cobertura promedio del 64% no obstante según el INEGI 5 de cada 10 jóvenes entre 15 y 17 años asisten a la escuela, destacando que en estos 19 municipios son necesarios el doble de servicios educativos en el nivel medio superior.

En la región donde está presente el rango bajo/alto, se tiene un grado de marginación que va de muy alto, alto y medio, donde en promedio el 58% de la población económicamente activa percibe hasta 2 salarios mínimos, el caso extremo en la región es el municipio de Sultepec con el 72%, aunado a lo anterior, 14 de cada 100 personas de 15 años y más son analfabetas y 34 de cada 100 no terminaron la primaria.



Para el caso del mapa de significancia estadística para educación media superior, los datos más significativos se presentan al sur de la entidad y al oriente, con un valor de 99.999 y el valor para el índice de Moran es de -0.102247, lo que significa que los valores de análisis son distintos con baja autocorrelación espacial. (mapa 30 y figura 24)

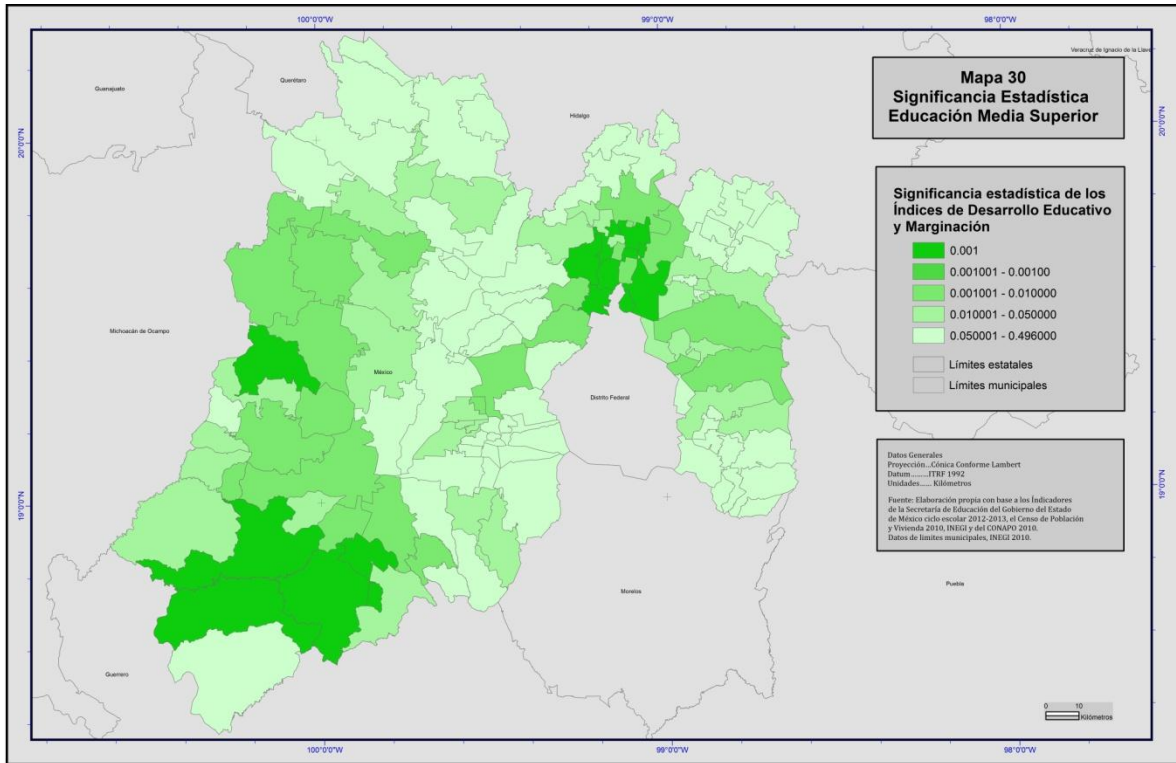
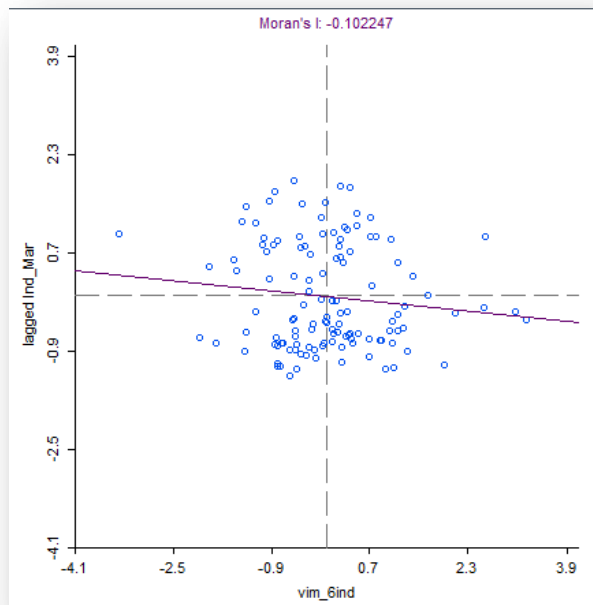


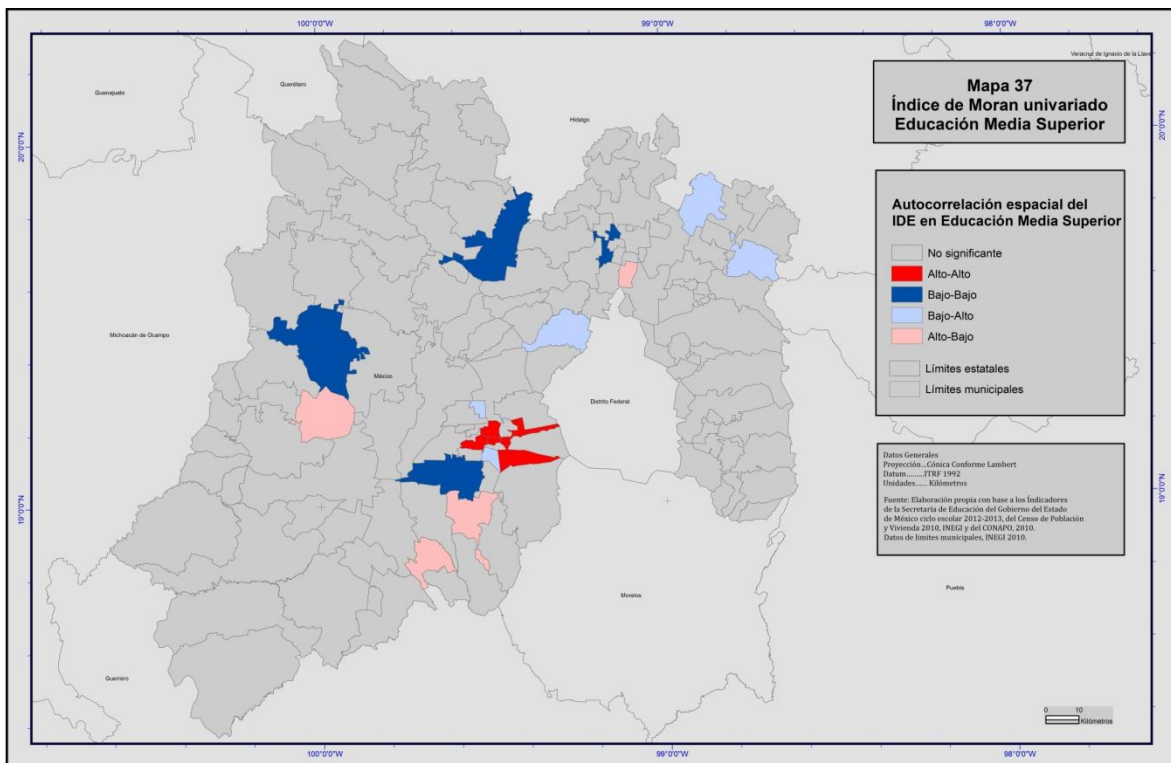
Figura 24. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Media Superior y Marginación.



En educación media superior del índice de Moran univariado para el IDE tiene un valor de 0.032687, lo que indica que hay una tendencia a la autocorrelación

espacial donde los valores de análisis son similares. Se presenta un conglomerado alto/alto, donde las unidades territoriales con un valor de análisis por encima del promedio están rodeada significativamente por áreas vecinas que también se encuentran por sobre la media con respecto a la variable de interés; existen 5 municipios aislados en el rango bajo-bajo, significa que una unidad territorial con un valor de análisis inferior al promedio está rodeada por áreas vecinas que también se encuentran bajo la media en relación con la variable de interés.

En el rango bajo-alto se tienen a 5 municipios, donde una unidad territorial con un valor de análisis bajo está rodeada significativamente por áreas vecinas con valores que se encuentran por sobre la media de la variable de interés y finalmente el rango alto/bajo con la presencia de una unidad territorial con un valor de análisis alto, rodeada significativamente por áreas vecinas con valores que se encuentran bajo la media de la variable de interés.



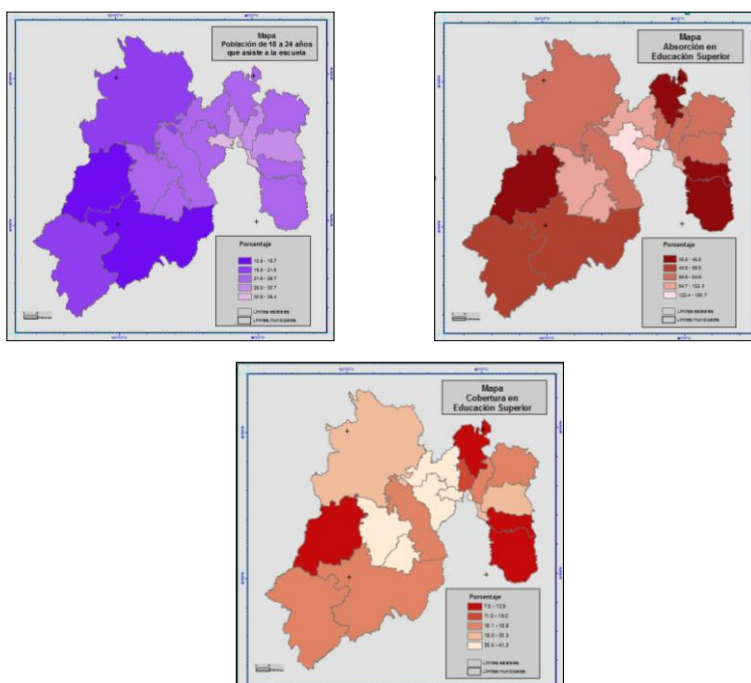
#### 4.5. Aplicación del IDE, I. de Moran y LISA en educación Superior

Por las características de este nivel los cálculos del IDE se realizaron tomando como base las regiones para la planeación del desarrollo regional (Gaceta del Gobierno, 2005) adaptada por la Secretaría de Educación del Estado de México.

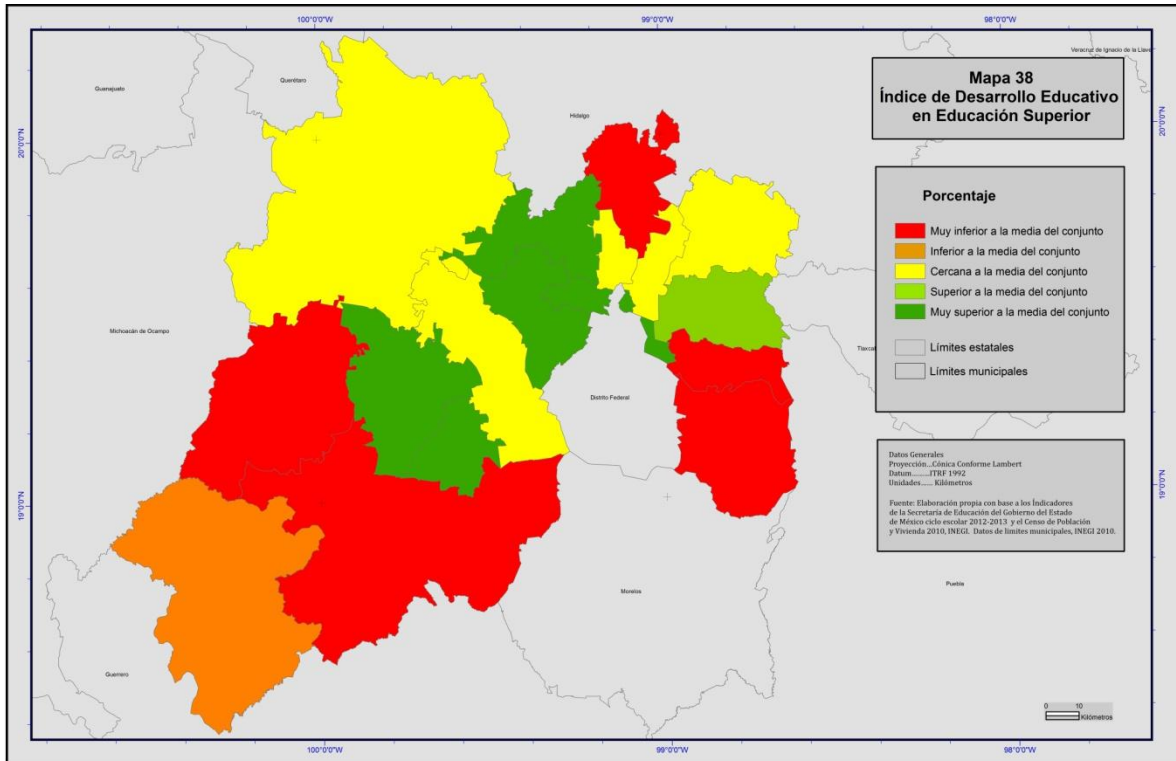
En la construcción del índice resumen se consideraron los indicadores siguientes:

- Cobertura (matrícula total en relación con el grupo de edad de cursar el nivel);
- Absorción (proporción de alumnos de nuevo ingreso a primer grado de un nivel respecto a los alumnos egresados del nivel y ciclo inmediato anterior) y,
- Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela (figura 25, mapa 38 y en Anexo cartográfico mapas 41 al 43).

Figura 25. Indicadores de educación superior



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de indicadores de educación superior



Como puede observarse en la figura 25 y el mapa del IDE las regiones en las cuales la condición del índice es superior y muy superior corresponden a Toluca, Metepec, Naucalpan, Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla y Nezahualcóyotl, donde en promedio 29 de cada 100 jóvenes entre las edades de 18 a 24 años asisten a la escuela; en las regiones de Toluca y Metepec se tiene un 29% de cobertura cuando el promedio estatal en el ciclo escolar 2013-2014 es de 24.8% y 76 de cada 100 egresados de educación media superior ingresan a la educación superior y de estos el 8% abandonan sus estudios, ver tablas 18-20. (SE, 2014).



Tabla 20. Condición del IDE y valores medios de los indicadores en el nivel superior

IDE Superior	Absorción	Cobertura	Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela
Muy inferior a la media del conjunto	18.2	4.9	12.8
Inferior a la media del conjunto	24.2	7.9	21.5
Cercano a la media del conjunto	45.7	15.5	22.9
Superior a la media del conjunto	76.7	14.4	30.3
Muy superior a la media del conjunto	117.2	29.3	28.3

Fuente: Elaboración propia con base a la información de la Secretaría de Educación, 2013 e INEGI 2010.

Las regiones con condiciones muy inferiores a la media del conjunto corresponden a Chimalhuacán, Amecameca, Ixtapan de la Sal, Valle de Bravo y Zumpango, donde las escuelas de educación superior reportan en promedio una cobertura de 4.9% sin embargo según el Censo de Población y Vivienda 2010, 13 jóvenes de cada 100 asisten a la escuela, asimismo de cada 100 que egresan de la educación media superior 18 ingresan a la educación superior (tablas 18 y 20), por lo que se puede apreciar que existen grandes diferencias con las regiones que se encuentran con condiciones muy superiores a la media del conjunto, siendo prioritarias estas áreas para la ampliación de los servicios en educación superior.

Tabla 21. Caracterización de las regiones del Estado de México de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Educación Superior

Valor Índice Medio (IDE)	Condición del Índice de Desarrollo Educativo	Total de Municipios	Porcentaje del total de municipios
5.00 a 5.99	Muy superior a la media del conjunto	6	33.3
4.00 a 4.99	Superior a la media del conjunto	3	16.7
3.00 a 3.99	Cercano a la media del conjunto	3	16.7
2.00 a 2.99	Inferior a la media del conjunto	1	5.6
1.00 a 1.99	Muy inferior a la media del conjunto	5	27.8

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación superior.

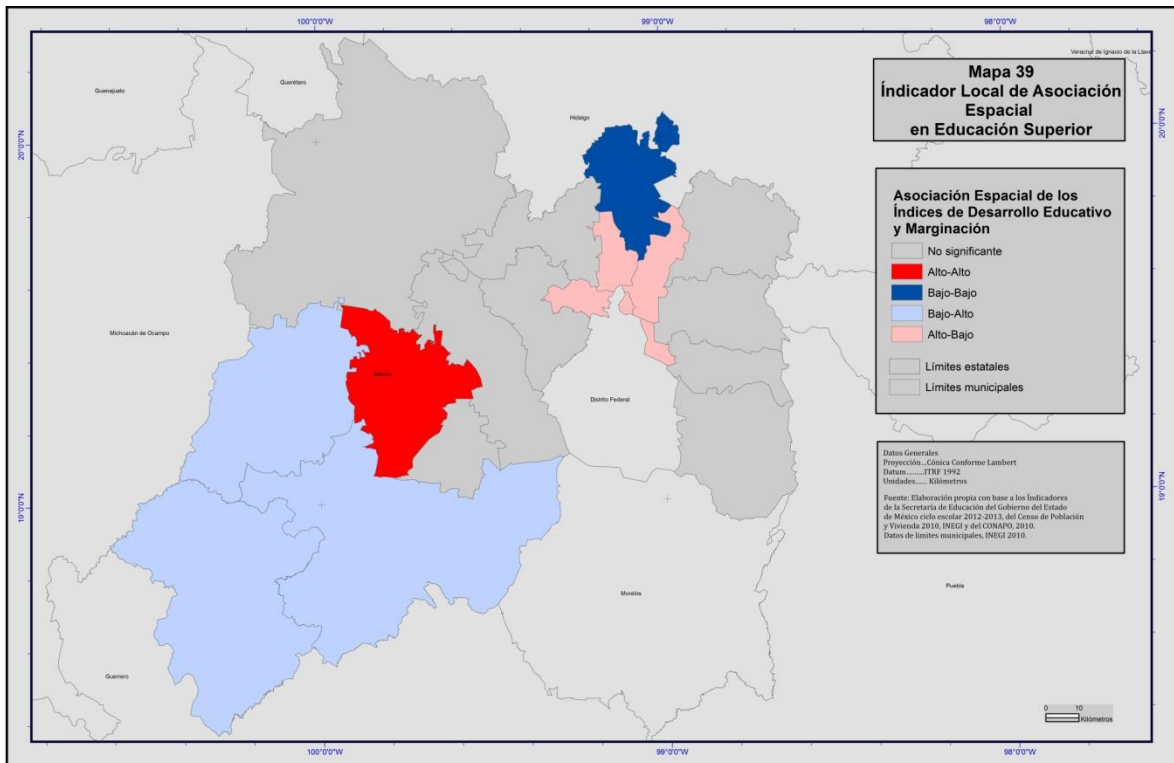
Tabla 22. Condición del IDE por región en Educación Superior

Número	Muy superior a la media del conjunto	Superior a la media del conjunto	Cercana a la media del conjunto	Inferior a la media del conjunto	Muy inferior a la media del conjunto
1	Región IV Cuautitlán izcalli	Región V Ecatepec	Región II Atlacomulco	Región X Tejupilco	Región I Amecameca
2	Región IX Nezahualcóyotl	Región XI Texcoco	Región V (BIS) Otumba		Región III Chimalhuacán
3	Región VIII Naucalpan	Región XIV Tultitlán	Región VII Lerma		Región VI Ixtapan de la Sal
4	Región XII Tlalnepantla				Región XV Valle de Bravo
5	Región XIII Toluca				Región XVI Zumpango
6	Región XIII (BIS) Metepec				
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del cálculo del índice de Desarrollo Educativo en educación superior.

Por otro lado, el índice de Moran para el indicador LISA en educación superior con un valor de -0.175954 indica una baja correlación espacial con valores de análisis distintos, de las 18 regiones en la entidad la Región XIII Toluca tiene un rango alto/alto, altos valores en el IDE y altos valores en la marginación, con un valor de análisis por encima del promedio rodeada por regiones vecinas que también se encuentran sobre la media de los valores de marginación.

En el rango bajo/bajo, se encuentra la región XVI Zumpango al norte de la entidad, bajo IDE y bajo índice de Marginación; el rango bajo/alto presente en las regiones XV Valle de Bravo, VI Ixtapan de la Sal y X Tejupilco, con un bajo IDE y alta Marginación, las tres regiones del sur del Estado, por lo que se presenta muy clara la necesidad de ampliar los servicios educativos en estas regiones asimismo es necesario atender los demás servicios públicos dentro de las viviendas y los aspectos salariales en la población económicamente activa de estas zonas. (Mapas 39 y 40).



El rango alto/bajo se presenta en las regiones V Ecatepec, IX Nezahualcóyotl, XII Tlalnepantla y XIV Tutitlán, las cuatro regiones forman un área continua al oriente de la entidad, en la zona metropolitana de la Ciudad de México; con las mejores condiciones educativas y con baja marginación, siendo esta región la que requeriría menor apoyo en educación superior, sin embargo habrá que tomar en cuenta que los indicadores son valores relativos y los municipios tienen una alta densidad de población (anexo estadístico).

Finalmente existen 9 regiones con relación no significativa, donde los valores de las variables analizadas no se relacionan significativamente con los valores de las variables de las regiones vecinas. (mapa 40 y figura 26)

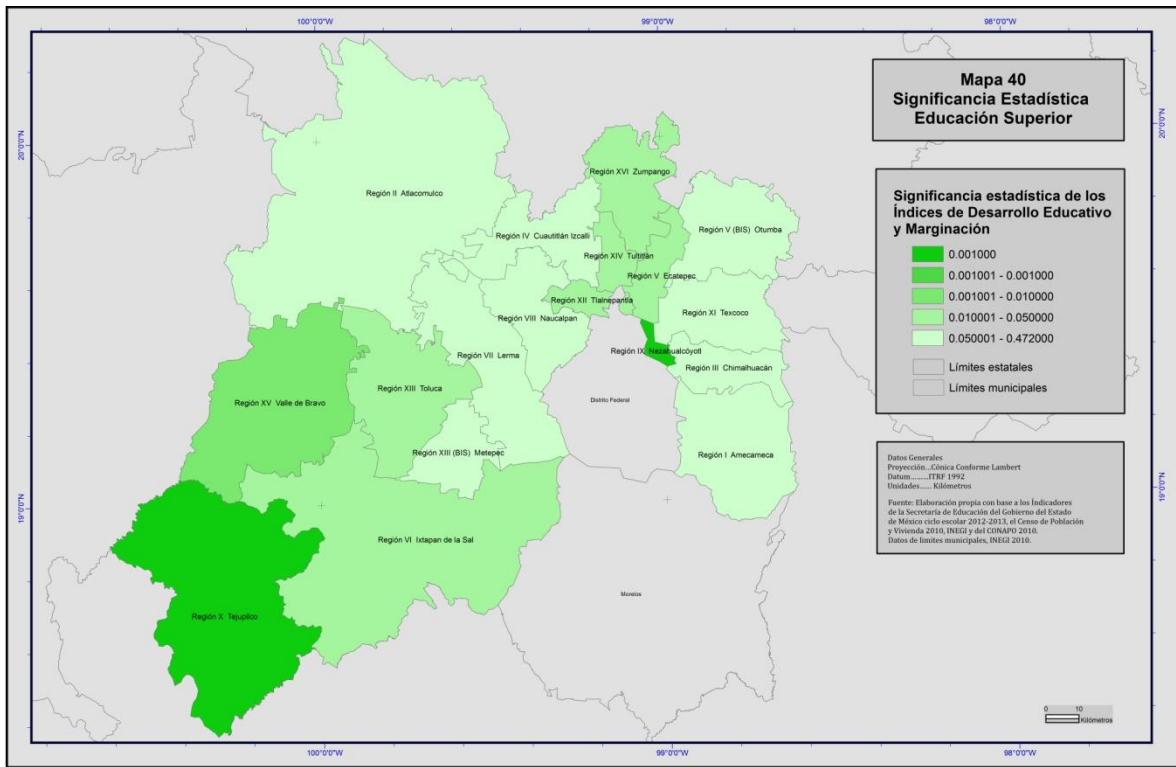
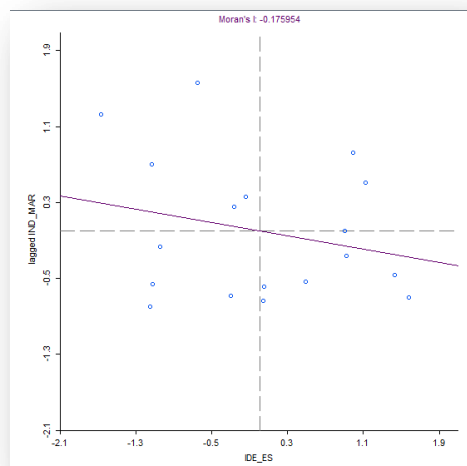
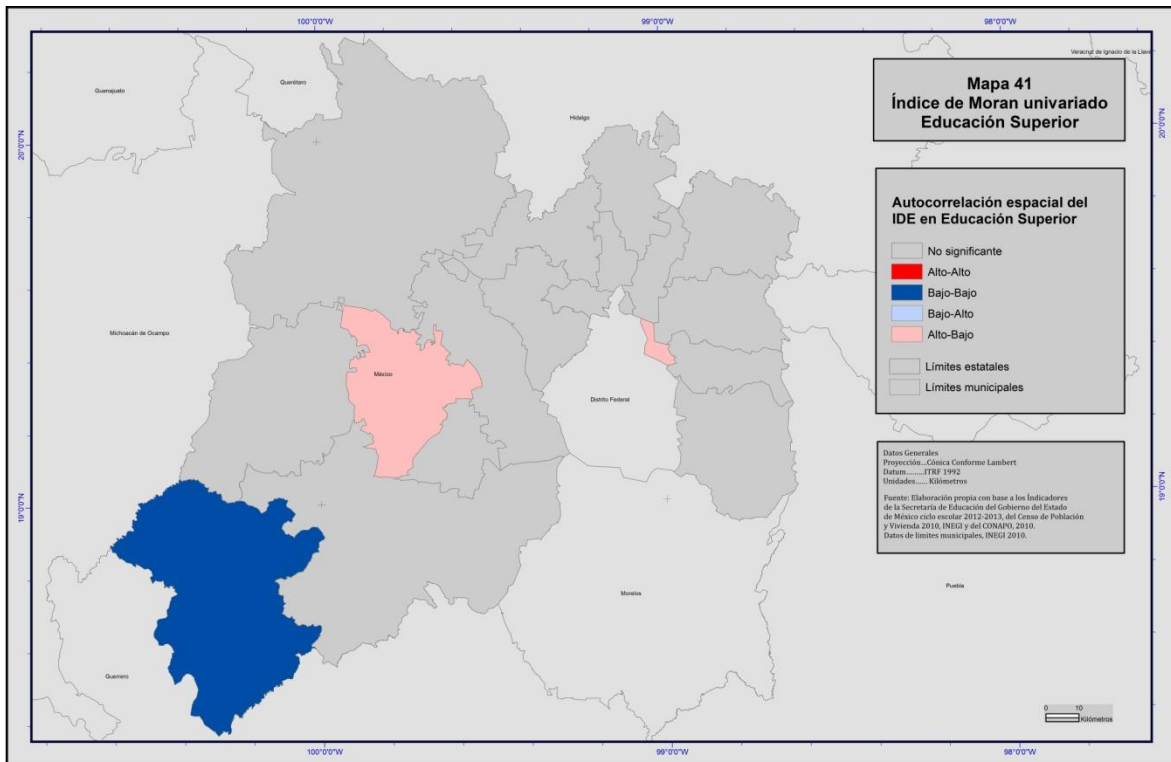


Figura 26. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Superior y Marginación.



Para coadyuvar al análisis espacial del IDE, se calculó el índice de Moran univariado, el cual tiene un valor de 0.124017 lo que indica que hay una tendencia a la autocorrelación espacial donde los valores de análisis son similares. En el

rango bajo-bajo, esta la región X Tejupilco con un dato de análisis inferior al promedio rodeada por regiones vecinas que también se encuentran bajo la media en relación con la variable de interés, el rango alto/bajo en la región XIII Toluca presenta un dato de análisis alto, rodeada significativamente por regiones vecinas con valores que se encuentran bajo la media de la variable de interés.



#### **4.6. Políticas generales a partir del Indicador LISA**

**Resultados Alto/Alto.** Índice de Desarrollo Educativo Alto e Índice de Marginación Alto. En los mapas se muestran de color naranja, en estas regiones es prioritario atender el déficit que se tiene en los indicadores que componen el índice de marginación, tales como:

- Ampliar los servicios dentro de las viviendas de agua entubada, luz eléctrica y drenaje
- Atender el rezago educativo tanto de analfabetas como de la población de 15 años y más que no tiene primaria terminada.
- Mantenimiento de los servicios educativos y aumento de la calidad en la educación.

**Resultados Bajo/bajo.** Índice de Desarrollo Educativo bajo e Índice de Marginación bajo. En los mapas este rango se muestra con el color amarillo, donde el IDE presenta condiciones cercanas y superiores a la media del conjunto. Políticas educativas sugeridas son las siguientes:

- Mantener la Eficiencia terminal en educación primaria y secundaria
- Ampliar los servicios de educación media superior y superior

**Resultados Bajo/Alto.** Índice de Desarrollo Educativo Bajo e Índice de Marginación Alto. En los mapas este rango se presenta de color rojo, donde el IDE tiene condiciones muy inferiores e inferiores a la media del conjunto. Las políticas sugeridas son las siguientes:

- Programa para promover la educación básica
- Elevar la Eficiencia terminal y disminuir la deserción en educación media superior y superior
- Ampliar los servicios en educación media superior y superior
- Programa de alfabetización intensiva

- Programa para terminar la Primaria y Secundaria para personas mayores de 15 años
- Vincular estos resultados con los sectores económicos a fin de reactivar la economía regional
- Vincular los resultados con los niveles de Gobierno respectivos para dotar de servicios a las viviendas.

**Resultados Alto/Bajo.** Índice de Desarrollo Educativo Alto e Índice de Marginación Bajo, en los mapas los resultados aparecen de color verde. Son las regiones con mejores condiciones, donde el IDE es superior y muy superior a la media del conjunto. Para estos casos se sugieren las siguientes políticas:

- Programa integral para mantener la eficiencia terminal en educación primaria y secundaria
- Ampliar los servicios de educación media superior y superior
- Realizar un comparativo del déficit de atención en absolutos por cada nivel en todos los municipios para determinar la pertinencia de crear nuevos servicios educativos.

**Resultados no significativos estadísticamente para el indicador LISA.**

- Para la aplicación de políticas se propone ver los resultados del IDE por nivel y por municipio y de acuerdo a la condición que muestren determinar las necesidades particulares.

## CONCLUSIONES

Derivado de los resultados obtenidos en el rediseño y aplicación del Índice de Desarrollo Educativo y de los objetivos planteados al inicio del presente trabajo, se derivaron las siguientes conclusiones:

- La metodología del valor índice medio apoyada con las herramientas de las geotecnologías es una alternativa viable para la obtención de índices en aspectos socioeconómicos, en específico en educación.
- El IDE tiene la virtud de analizar la multitemporalidad, ya que conjunta indicadores diversos, tales como: Cobertura, Absorción, Eficiencia Terminal y la población que asiste a la escuela por grupo de edad, de acuerdo al nivel educativo.
- El método utilizado es de fácil aplicación y los resultados cartográficos se interpretan en forma rápida y eficaz, permitiendo con ello la identificación específica de lugares donde se requiere de políticas y estrategias para mejorar las condiciones educativas.
- El método aplicado resulta una herramienta útil para la planeación, ya que pueden utilizarse una variedad de indicadores educativos para la construcción de un índice resumen vinculado espacialmente, lo que permite realizar análisis de autocorrelación espacial de tal forma que se obtienen regiones con características similares.
- El diseño y aplicación del IDE permitió tener resultados por nivel educativo, lo que llevó a determinar las áreas o regiones con características similares, favoreciendo con ello la eventual toma de decisiones.



- El análisis exploratorio de datos espaciales permitió calcular el índice de Moran univariado y el índice de asociación espacial LISA, de los índices de Desarrollo Educativo y Marginación, de tal forma que se tienen resultados cartográficos y de análisis espacial de ambos índices.
  
- La plataforma de Geoda es una valiosa herramienta para el procesamiento, representación y análisis de datos socioeconómico-espaciales, la cual permite realizar el análisis exploratorio de los datos espaciales con operaciones estadísticas y a la vez, la localización geográfica. De tal forma que se realizan análisis de autocorrelación espacial, tendencias, dependencia espacial, concentraciones y puntos calientes/fríos.

## RECOMENDACIONES

- Calcular el Índice de Desarrollo Educativo (IDE) por nivel educativo en forma anual con las estadísticas sectoriales del Gobierno del Estado de México y las estadísticas educativas del INEGI.
- Queda abierto el retomar otros indicadores educativos, para ser incluidos en el IDE, pudieran ser variables de los Censos de Población y Vivienda, del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial del INEGI-SEP o bien de la información generada por el Instituto de Evaluación Educativa del Estado de México.
- Es posible también retomar el IDE como base para generar un Índice de calidad educativa.
- Realizar análisis comparativos del IDE con otros ciclos escolares.
- Utilizar otras metodologías como la de Componentes Principales, Indicadores para la Planificación, etc, para el Índice de Desarrollo Educativo lo cual le daría mayor certeza y claridad para la toma de decisiones.
- Continuar realizando los análisis exploratorios de datos espaciales, incluyendo otros índices como el de Marginación, Desarrollo Humano, de Pobreza y Rezago Social o algún otro indicador socio-económico.

## Índice de Figuras

Figura 1. Esquema simplificado de la Teoría de General de Sistemas.....	11
Figura 2. Sistemas sociales.....	12
Figura 3. Página de inicio GeoSEP .....	23
Figura 4. Localización diversos criterios GeoSEP.....	24
Figura 5. Selección de un indicador y una entidad con SisteSEP.....	25
Figura 6. Pronósticos educativos con SisteSEP.....	25
Figura 7. Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial 2013.....	26
Figura 8. Mapa del índice medio de educación.....	27
Figura 9. Mapa Educativo Nacional de Argentina.....	34
Figura 10. Atlas educativo de la República de Argentina.....	34
Figura 11. Cartodiagrama del Atlas educativo de la República de Argentina.....	35
Figura 12. Simbología para el modelo lógico.....	41
Figura 13. Cálculo de indicadores educativos.....	42
Figura 14. Diseño y aplicación del Índice de Desarrollo Educativo.....	43
Figura 15. Rangos del indicador LISA.....	48
Figura 16. Indicadores básicos del Sistema Educativo Estatal, inicio de cursos 2013-2014.....	59
Figura 17. Indicadores de educación preescolar.....	61
Figura 18. Gráfico de Dispersión de Morán para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Preescolar y Marginación.....	70
Figura 19. Indicadores de educación primaria.....	72
Figura 20. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Primaria y Marginación.....	79
Figura 21. Indicadores de educación secundaria.....	81
Figura 22. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Secundaria y Marginación.....	87
Figura 23. Indicadores de educación media superior.....	90
Figura 24. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de	

Desarrollo Educativo en Educación Media Superior y Marginación.....	96
Figura 25. Indicadores de educación superior.....	98
Figura 26. Gráfico de Dispersión de Moran para los Índices de Desarrollo Educativo en Educación Superior y Marginación .....	103

## Índice de Tablas

Tabla 1. Datos, fuente de información y formato.....	41
Tabla 2. Tipos de archivos en los procesos del IDE.....	42
Tabla 3. Características de las variables en los procesos del IDE.....	44
Tabla 4. Claves para la identificación de las variables del IDE.....	45
Tabla 5. Modelo CIPPI o Sistema de Indicadores educativos.....	52
Tabla 6. Indicadores por nivel educativo de la Secretaría de Educación, ciclo escolar 2012-2013 .....	60
Tabla 7. Indicadores educativos por grupo de edad, INEGI 2010.....	60
Tabla 8. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en preescolar y valores medios de cada indicador.....	64
Tabla 9. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio (IDE) y condición del Índice de Desarrollo Educativo en el nivel Preescolar.....	64
Tabla 10. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en el nivel de Preescolar.....	65
Tabla 11. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en primaria y valores medios de cada indicador.....	74
Tabla 12. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio (IDE) y condición del Índice de Desarrollo Educativo en Educación Primaria.....	74
Tabla 13. Condición del Índice de Desarrollo Educativo en Primaria.....	75
Tabla 14. Condición del IDE en secundaria y valores medios de cada Indicador.....	83
Tabla 15. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Secundaria.....	83
Tabla 16. Condición del IDE por municipio en el nivel Secundaria.....	83
Tabla 17. Condición del IDE y valores medios de los indicadores en el nivel medio superior .....	91
Tabla 18. Caracterización de los municipios de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Educación Media Superior.....	92

Tabla 19. Condición del IDE por municipio en el nivel de Medio Superior....	92
Tabla 20. Condición del IDE y valores medios de los indicadores en el nivel superior .....	100
Tabla 21. Caracterización de las regiones del Estado de México de acuerdo a su Valor Índice Medio y condición del IDE en Educación Superior.....	100
Tabla 22. Condición del IDE por región en Educación Superior.....	101

## Índice de Mapas

Mapa 1. IDE en educación preescolar.....	62
Mapa 2. LISA en educación preescolar.....	67
Mapa 3. Significancia estadística (preescolar).....	69
Mapa 7. Índice Moran en educación preescolar.....	71
Mapa 8. IDE en educación primaria.....	73
Mapa 9. LISA en educación primaria.....	76
Mapa 10. Significancia estadística (primaria).....	78
Mapa 17. Índice Moran en educación primaria.....	80
Mapa 18. IDE en educación secundaria.....	82
Mapa 19. LISA en educación secundaria.....	86
Mapa 20. Significancia estadística (secundaria).....	87
Mapa 27. Índice Moran en educación secundaria.....	88
Mapa 28. IDE en educación media superior.....	90
Mapa 29. LISA en educación media superior.....	95
Mapa 30. Significancia estadística (media superior).....	96
Mapa 37. Índice Moran en educación media superior.....	97
Mapa 38. IDE en educación superior.....	99
Mapa 39. LISA en educación superior.....	102
Mapa 40. Significancia estadística (superior).....	103
Mapa 41. Índice Moran en educación superior.....	104
Anexo Cartográfico.....	120

## FUENTES CONSULTADAS

- Arriaga Alvarez, Emilio Gerardo, (2003) "La Teoría de Niklas Luhmann". *Convergencia*, 32, México: UAEMEX. ISSN 1405-143. [http://www.infoamerica.org/documentos\\_pdf/luhmann\\_01.pdf](http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/luhmann_01.pdf), consultada el 4 de noviembre de 2014.
- Anselin, Luc, Ibnu Syabri and Youngihn Kho (2003) *GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis*. USA: University of Illinois, Urbana, IL 61801. <https://geodacenter.asu.edu/pdf/geodaGA.pdf>
- Bertalanffy, Ludwig von, (1998), *Teoría General de los Sistemas*. México, D.F. Fondo de Cultura Económica, ISBN 968-16-0627-2. 307p .
- Buzai, Gustavo D. y Claudia A. Baxendale, (2006), *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.
- Buzai, Gustavo D. (1999) *Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI*. Buenos Aires, Lugar Editorial, ISBN 950-892-063-7. 221 p.
- Buzai, Gustavo D. y Claudia A. Baxendale, (2009) "Análisis espacial de las escuelas de educación general básica (EGB) en la ciudad de Luján mediante el uso de indicadores de planificación. Buenos Aires", *Estudios Socioterritoriales, Revista de Geografía*. 7, (8-25). Argentina: Ediciones Gráficas del CIG.
- Buzai, Gustavo D. (2010) "Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica: sus cinco conceptos fundamentales" en Gustavo Buzai (Editor) *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*. 163-195. Lujan: Universidad Nacional de Luján-GESIG.
- Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión, (2014) *Ley General de Educación*, disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/>, consultada el 16 de octubre de 2014.
- Cecchini Simone (2005) "Indicadores sociales en América Latina y el Caribe". *CEPAL-SERIE estudios estadísticos y prospectivos*, 34, Santiago de Chile: ONU CEPAL. ISBN: 92-1-322763-9, 82 p
- CONAPO Consejo Nacional de Población, (2010) *Índice de marginación por localidad*, disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010), Consultada el 16 de mayo de 2014.
- DRAE Diccionario de la Real Academia Española (2012). Disponible en: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>. Consultada el 8 de noviembre de 2014.
- ESRI Environmental Systems Research Institute, (2014) *Autocorrelación espacial (I de Moran global)*, disponible en: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//005p000000t000000>, consultada el 9 de noviembre de 2014.
- Franco Plata, Roberto, (2008) *Concepción e implementación de un módulo hidrogeomático para la evaluación de disponibilidad de recursos hídricos*.

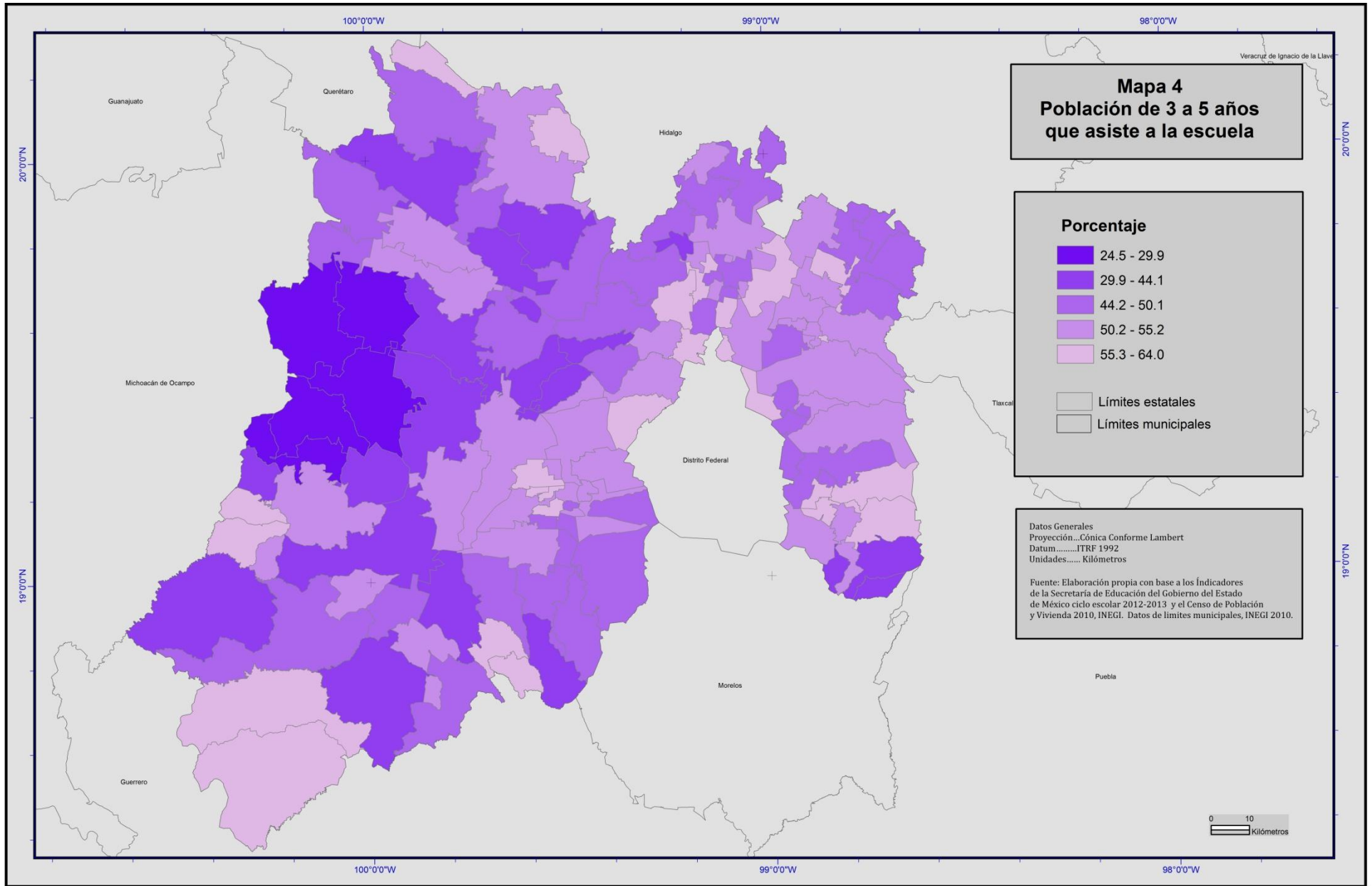


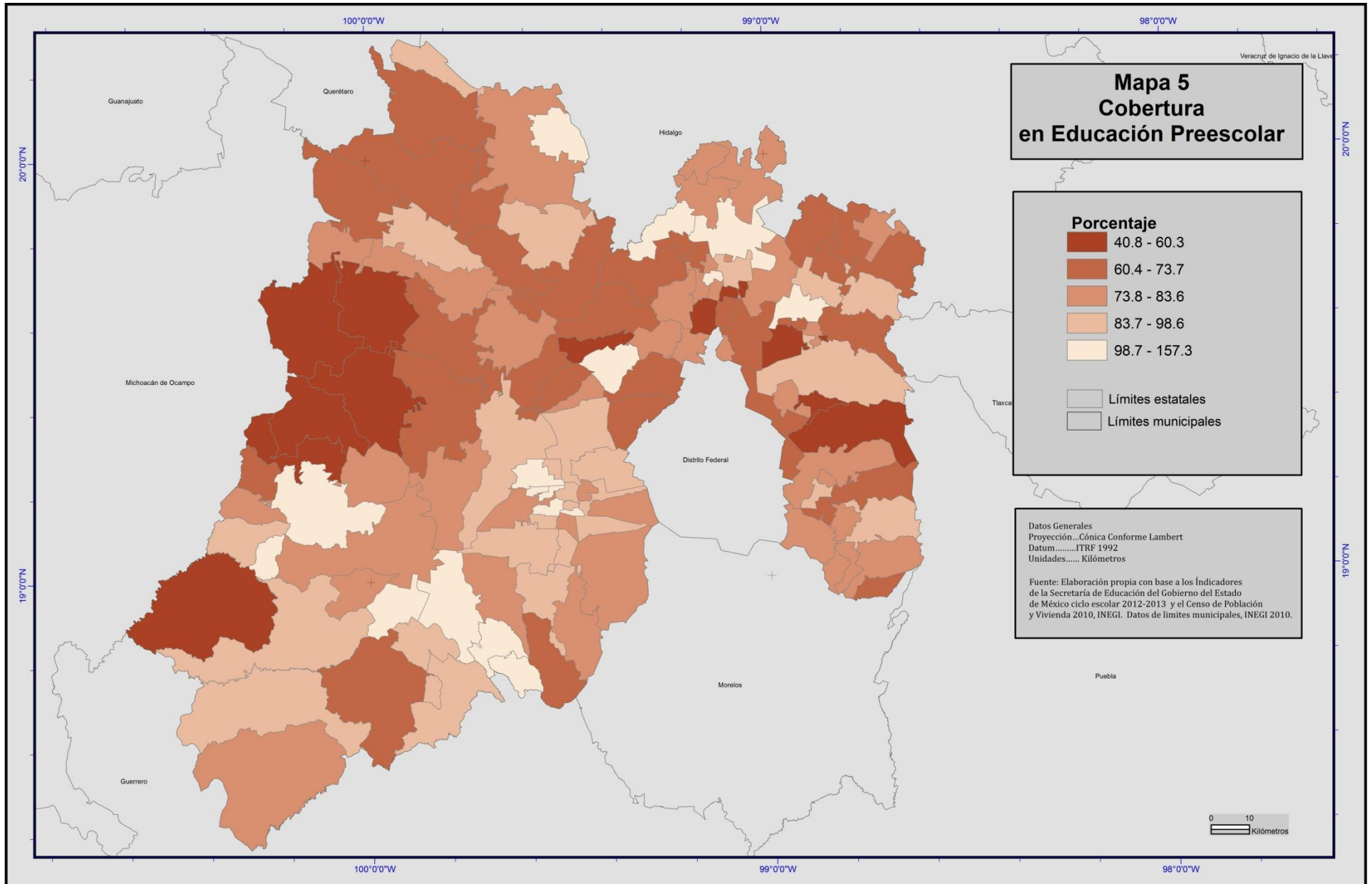
- Toluca, Tesis, Doctorado en el Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gaceta del Gobierno, Periódico oficial del Gobierno del Estado de México del 16 de septiembre (2005) *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se reforman disposiciones del reglamento de la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios*. 55. Toluca, México.
- García de León Loza, Armando, (1989) "Metodología del Valor Índice Medio". *Boletín del instituto de Geografía*, 19, (69-87). México: UNAM. [http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/boletin.php?cual\\_boletin=19](http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/boletin.php?cual_boletin=19), consultada el 2 de septiembre de 2013.
- GEM Gobierno del Estado de México (1995) *Constitución Política del Estado libre y soberano de México*, disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/vig/leyvig001.pdf>, consultada el 16 de octubre de 2014.
- GEM Gobierno del Estado de México (2011) *Ley de Educación del Estado de México*. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/vig/leyvig180.pdf>, consultada el 2 de noviembre de 2014.
- GEM Gobierno del Estado de México (2012) *Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017*, disponible en: <http://www.transparencia.edomex.gob.mx/plandesarrollo/2011-2017.pdf>, consultada el 16 de octubre de 2014.
- Gobierno de la República (2013) *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, disponible en: <http://www.pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND/pdf>, consultada el 16 de octubre de 2014.
- Guttman, Amy, (2001) *La Educación Democrática: una teoría política de la educación*. Paidós Ibérica. ISBN 9788449310140, 108 p.
- Harvey, D. (1983). "Teorías, leyes y modelos en geografía". *Alianza Universidad Series, Volumen 60*, (50-62). Madrid: Alianza Editorial. ISBN 9788420680606, 504 p.
- Hernandez Sampieri, Roberto, Carlos Fernández y Pilar Baptista, (1991) *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. ISBN 968-422-931-3, 222 p.
- Hernandez Sampieri, Roberto, Carlos Fernández y Pilar Baptista, (2010) *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. ISBN 970-10-5753-7, 613 p.
- ICESI Centro de Investigación en Economía y Finanzas de la Universidad ICESI (2014) "*Índice de Calidad de la Educación en Colombia*", disponible en: [http://www.icesi.edu.co/cienfi/calidad\\_educacion/](http://www.icesi.edu.co/cienfi/calidad_educacion/), consultada el 19 de junio de 2014.
- IEEEM Instituto de Evaluación Educativa del Estado de México (2013) *Una mirada a la educación del Estado de México, Sistema de indicadores de la calidad de la educación del Estado de México, Indicadores de Contexto*. Toluca, México. Autor. 128p.
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010) *Marco Geoestadístico*, disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>, consultada el 30 de agosto de 2013.

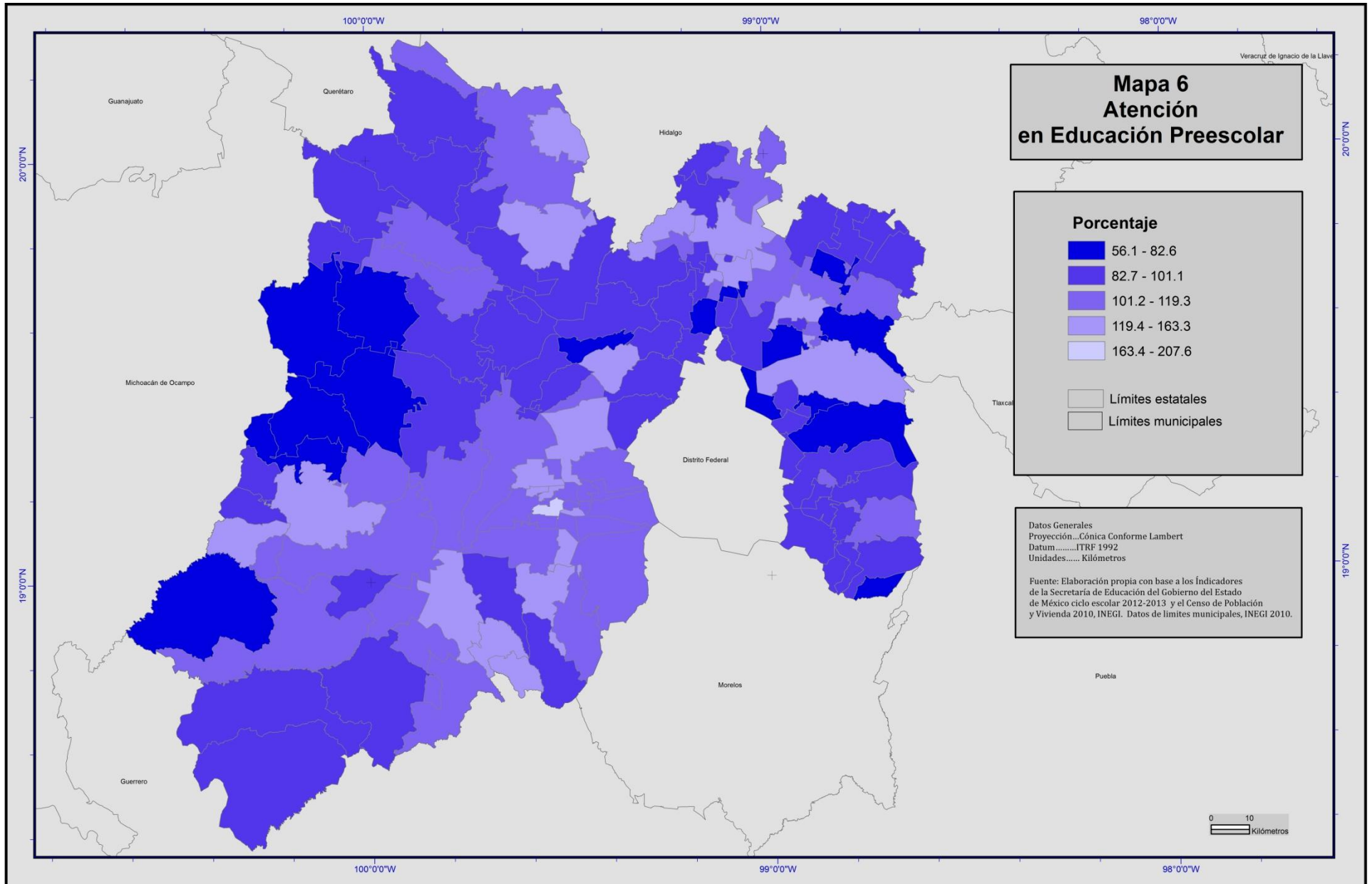
- INEGI-SEP Instituto Nacional de Estadística y Geografía y Secretaría de Educación Pública (2013) *Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial 2013*, disponible en: <http://cemabe.inegi.org.mx/>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática de Chile (2013) “*Índice de Desarrollo Educativo de la Niñez y la Adolescencia*”, disponible en: <http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Ilb0342/total.htm>, consultada el 11 de mayo de 2013.
- INEP Instituto Nacional de Estudios de la Educación Teixeira (2013) “*Índice de la Educación Básica*” disponible en: [http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset\\_publisher/](http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/), consultada el 4 de noviembre de 2014.
- Méndez Morales, José Silvestre, (1998) “El neoliberalismo en México: ¿éxito o fracaso?”. Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/191/RCA19105.pdf>, consultada el 6 de febrero de 2013.
- Ministerio de Educación (2013) “*Mapa Educativo Nacional de Argentina*”, disponible en: <http://www.mapaeducativo.edu.ar/>, consultada el 10 de octubre de 2013.
- Moeller Porraz, Margarete, (2013) “Políticas educativas y fines de la Reforma Universitaria”, Universidad Autónoma de Nayarit. Disponible en: [http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20D/ mesa-d\\_3.pdf](http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%201/Mesa%20D/ mesa-d_3.pdf), consultada el 6 de agosto de 2013.
- Moreno Jiménez, Antonio (Compilador), (2008) *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica, Manual de autoaprendizaje con ArcGIS* (2ª ed.). México, D.F.: Alfaomega Ra-Ma. ISBN: 978-970-15-1366-8, 908 p
- Muriel, F.J. y Samuel Edmundo López Bello, (2013) “El desempeño en matemáticas y la producción de los indicadores educativos IDEB (Brasil) y PED (España): un análisis comparativo”. *VII CIBEM*, Montevideo, Uruguay: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/792.pdf>, consultada el 29 de julio de 2014.
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) (2013) “*Índice de Desarrollo Humano*”, disponible en: <http://www.undp.org.mx/desarrollohumano/disco/index.html>, consultada el 21 de noviembre de 2013.
- Reyna Sáenz, Ma. del Rocío (2011) *Propuesta del Índice de Desarrollo Educativo para el nivel medio superior en el Estado de México, en ambiente SIG*, Reporte Técnico de Especialidad, UAMEX. Toluca, México. 80 p.
- SEGOB Secretaría de Gobernación (2014) *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México: SEGOB. ISBN: 968-805-77-0. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/constitucion/marzo\\_2014\\_constitucion.pdf](http://www.dof.gob.mx/constitucion/marzo_2014_constitucion.pdf), consultada el 16 de octubre de 2014.
- SE Secretaría de Educación, (2013) *Indicadores Educativos ciclo escolar 2012-2013*. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- SE Secretaría de Educación, (2014) *Consolidado Estadístico, inicio de cursos, ciclo escolar 2013-2014*. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- SEP Secretaría de Educación Pública, (2005) *Sistema Nacional de Indicadores Educativos*. México, D.F.: SEP.

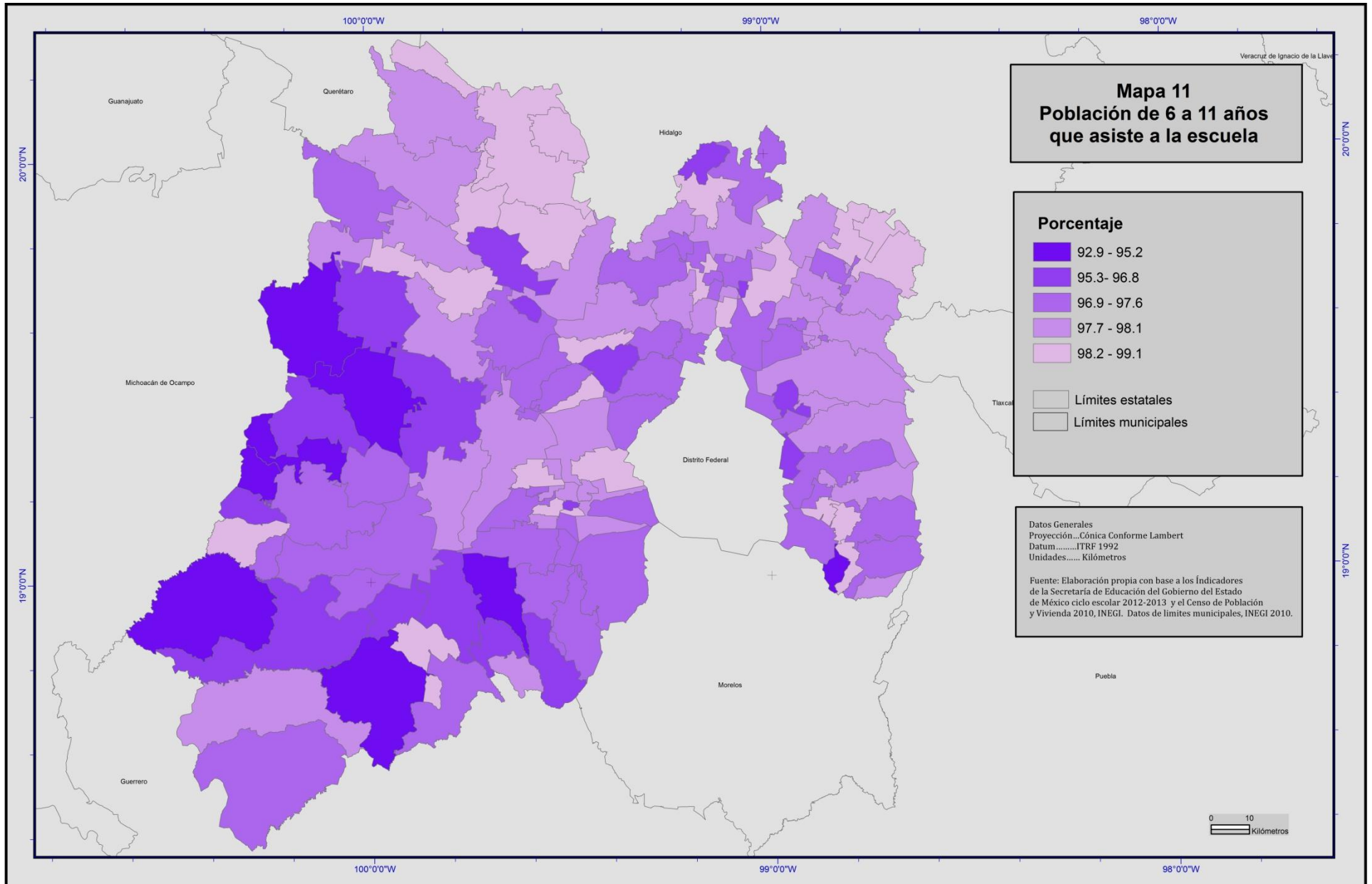
- SEP Secretaría de Educación Pública, (2010) *GeoSEP 2000*, disponible en: <http://www.snie.sep.gob.mx/geosep> , consultada el 15 de enero de 2013.
- SEP Secretaría de Educación Pública, (2013) *SisteSEP*, disponible en: <http://www.snie.sep.gob.mx/sisteseq>, consultada el 2 de octubre de 2014.
- UNAM Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, (2013) *Atlas Nacional de México 2007*. México, UNAM.
- UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010) *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo*, disponible en:  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/GMR/pdf/gmr2010/gmr2010-annex-01-edi-es.pdf>

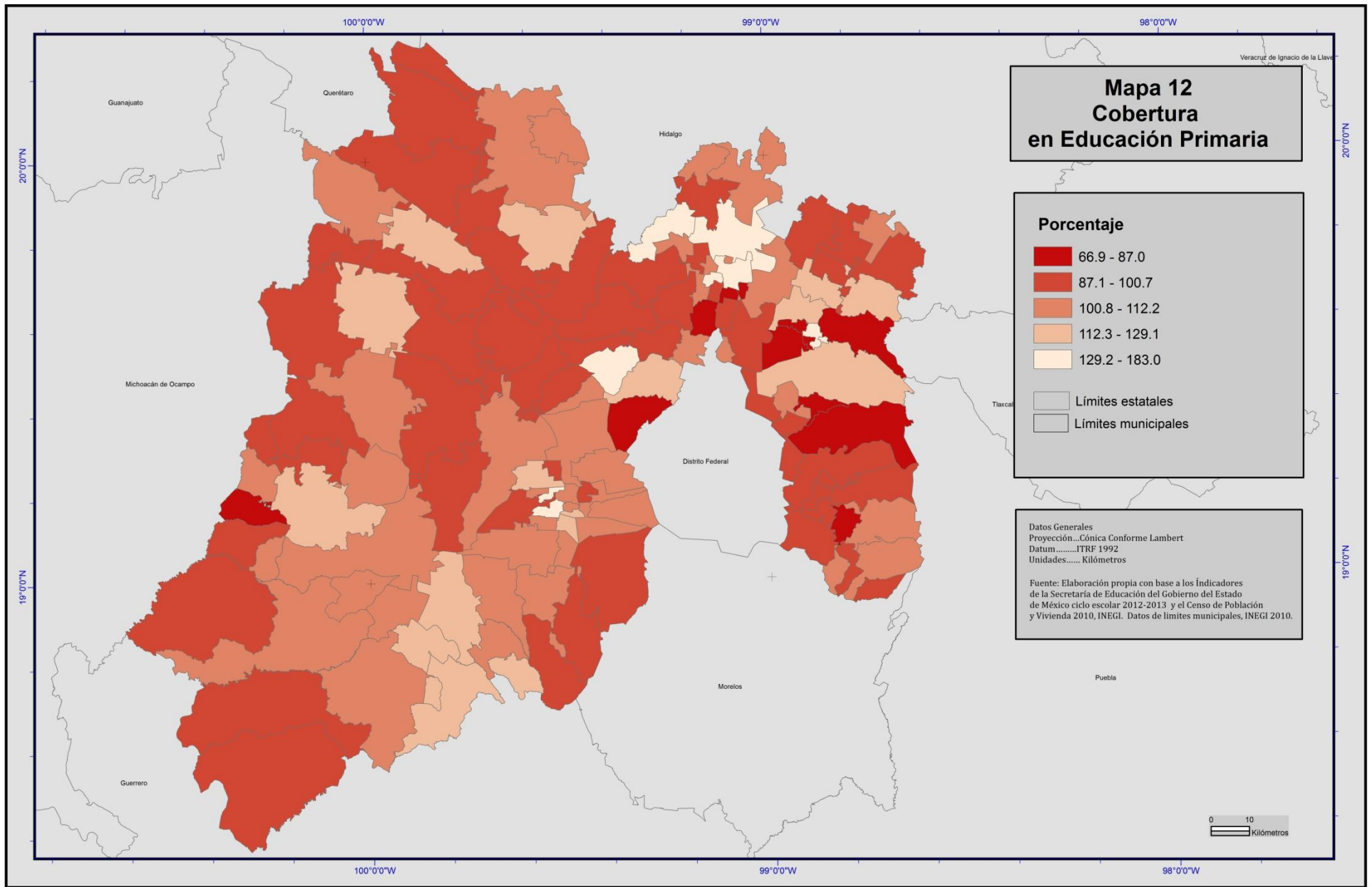
# Anexo Cartográfico



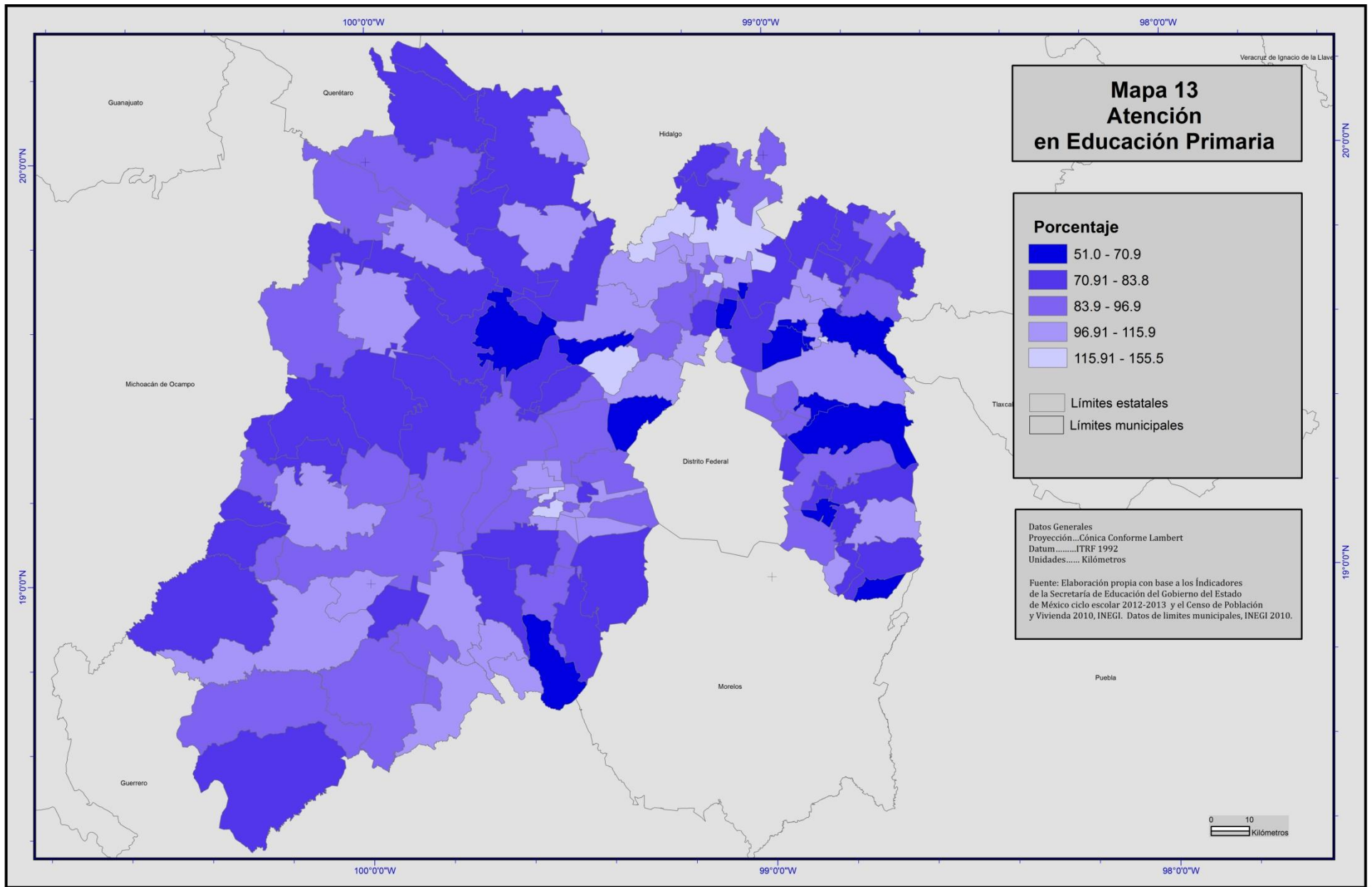


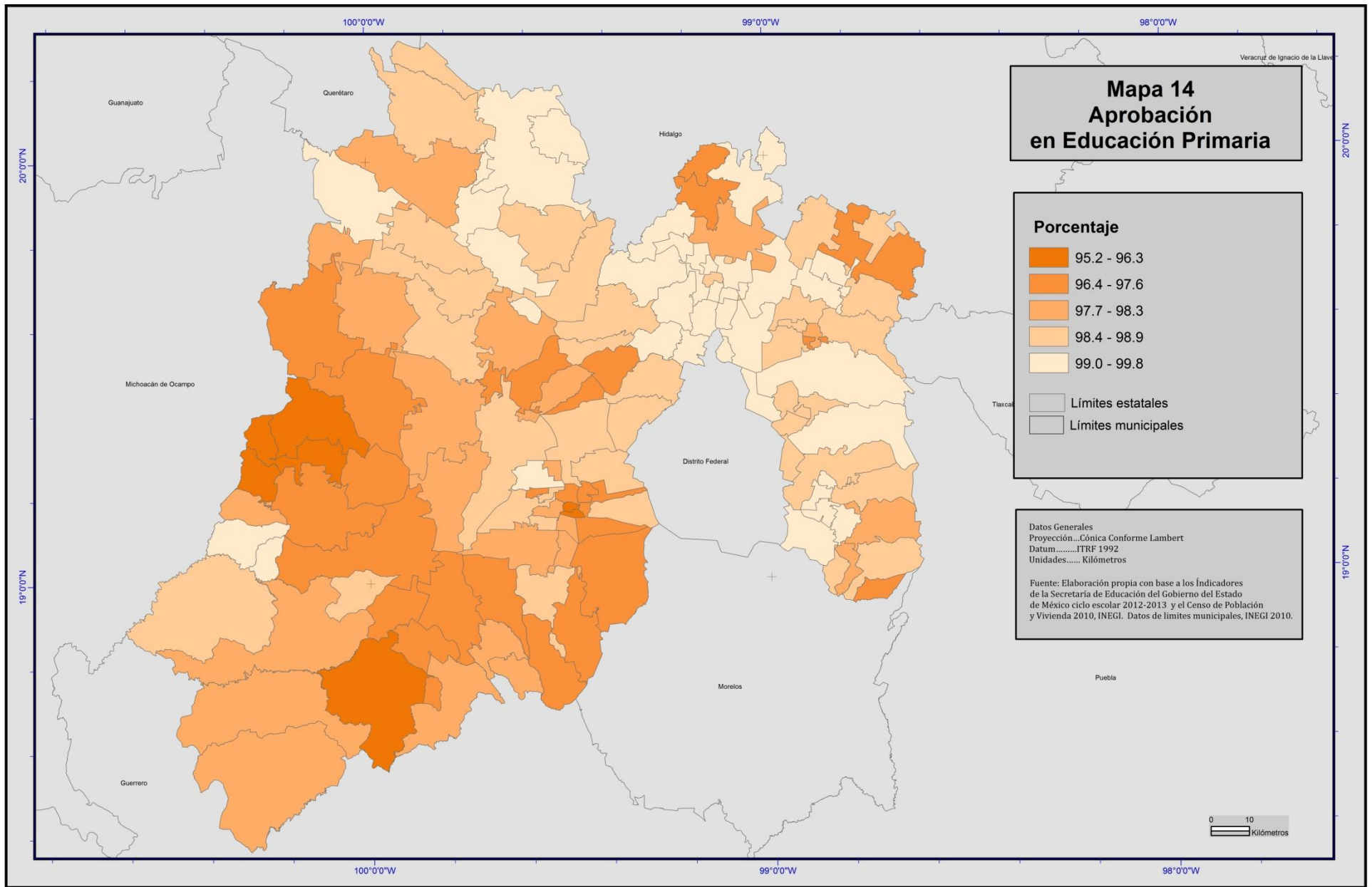


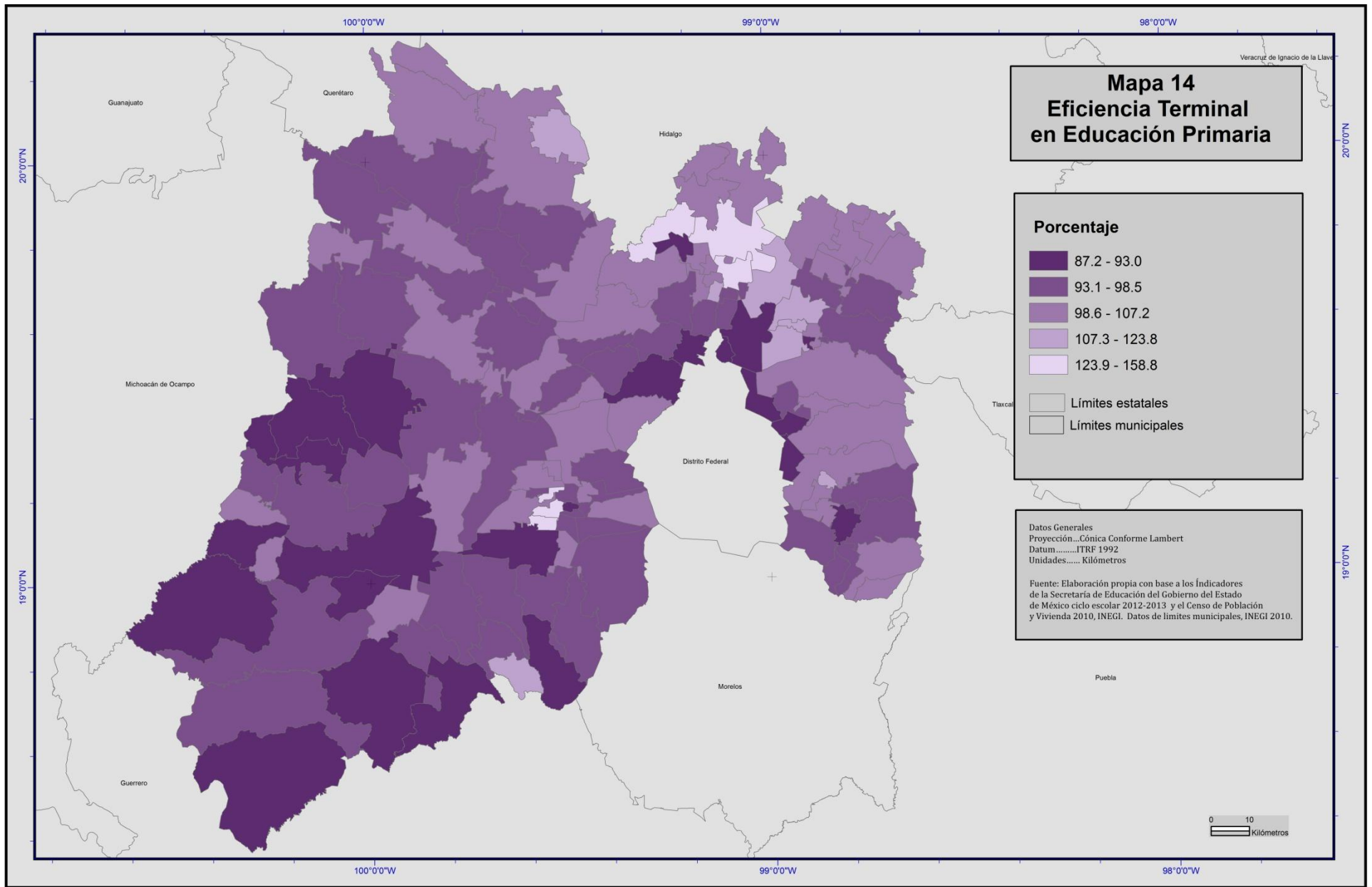


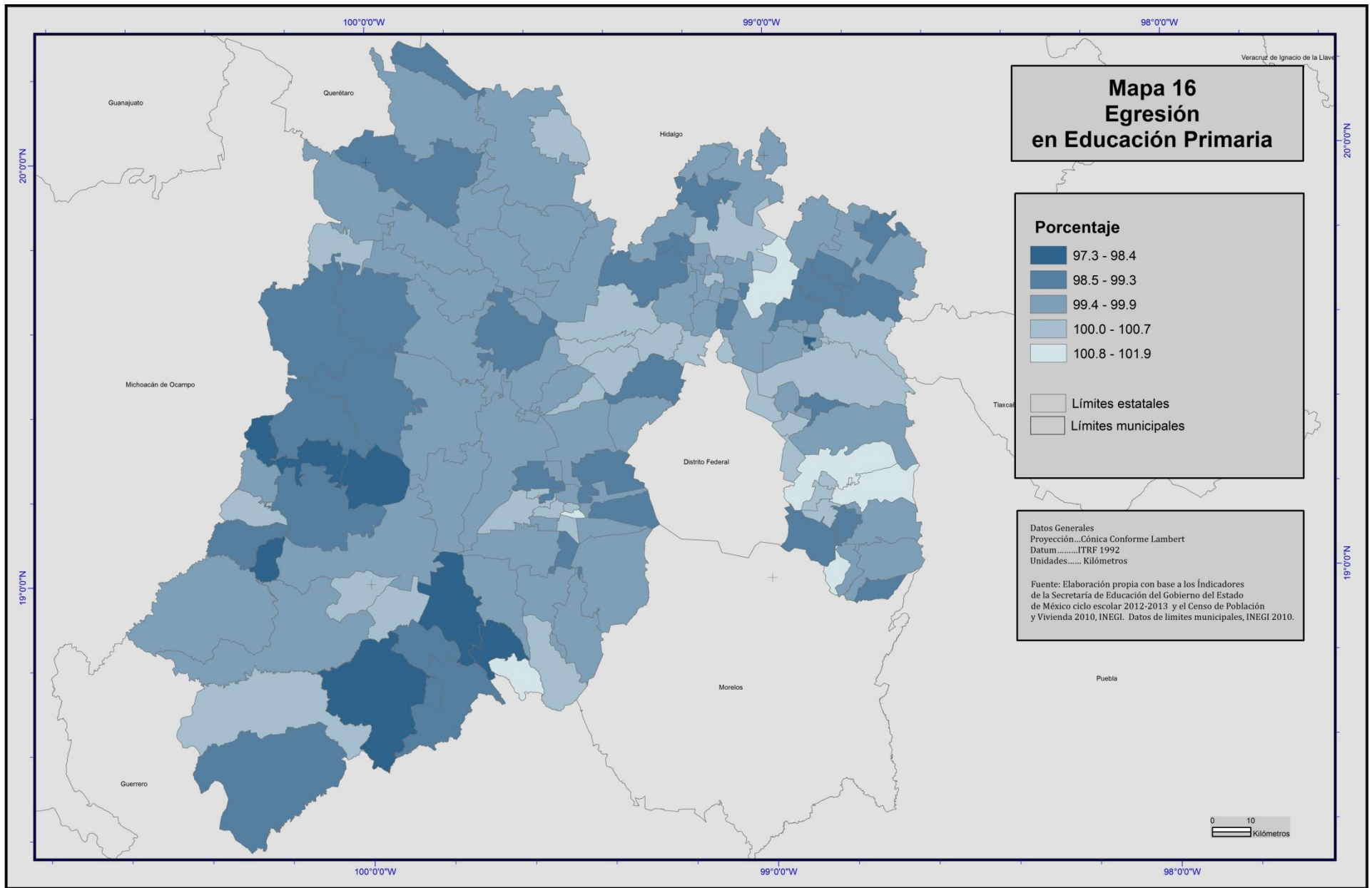


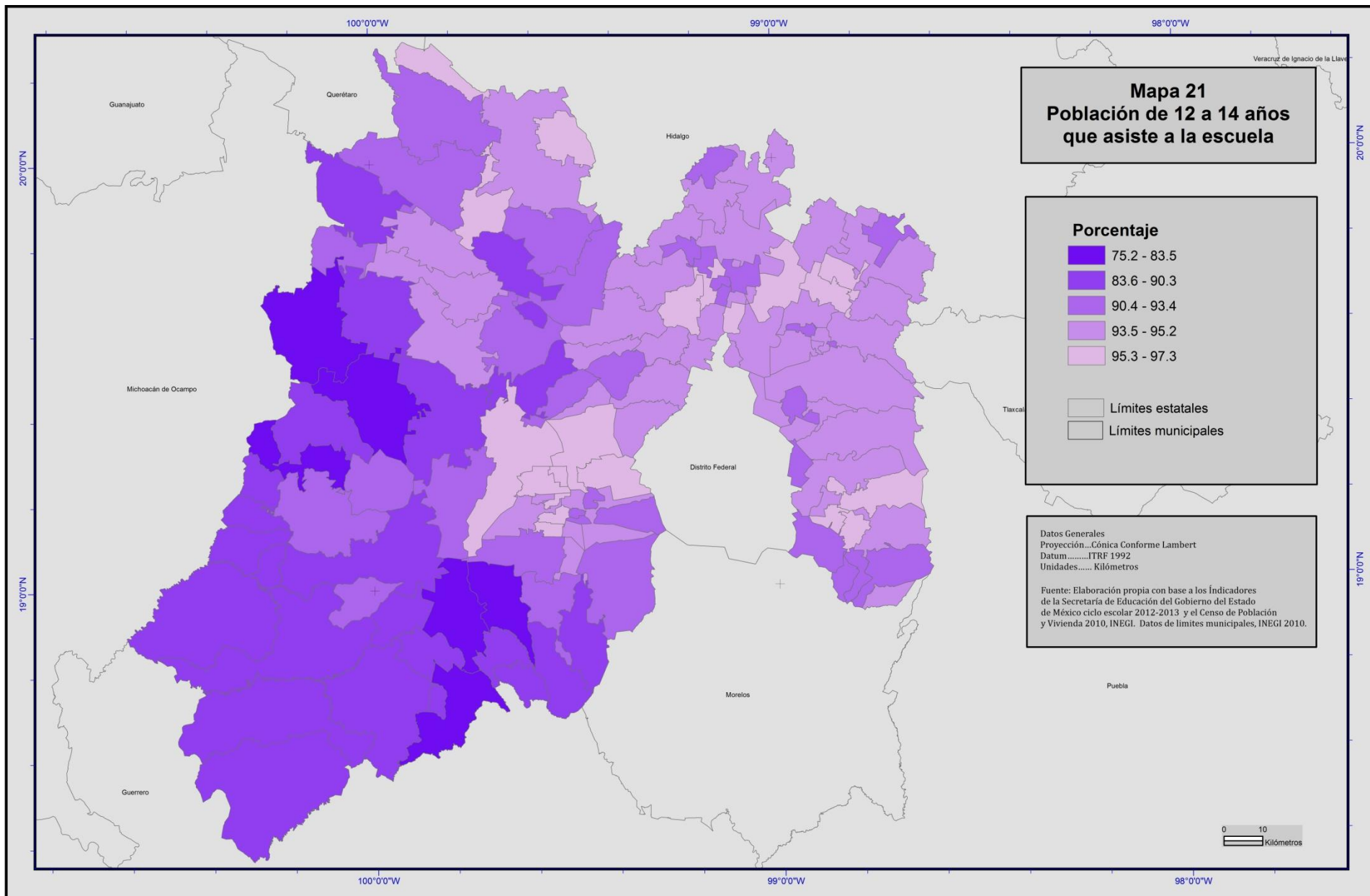


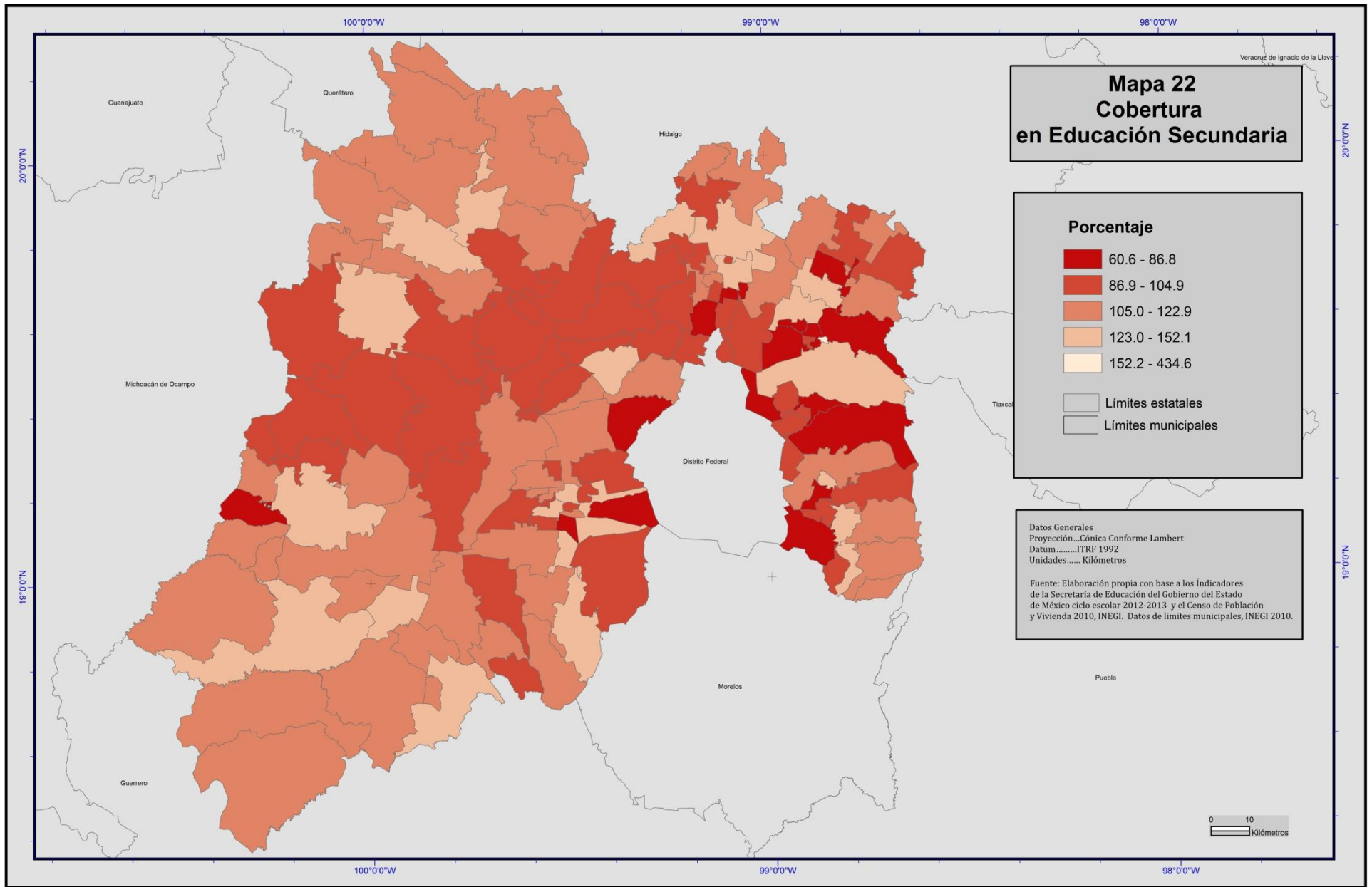


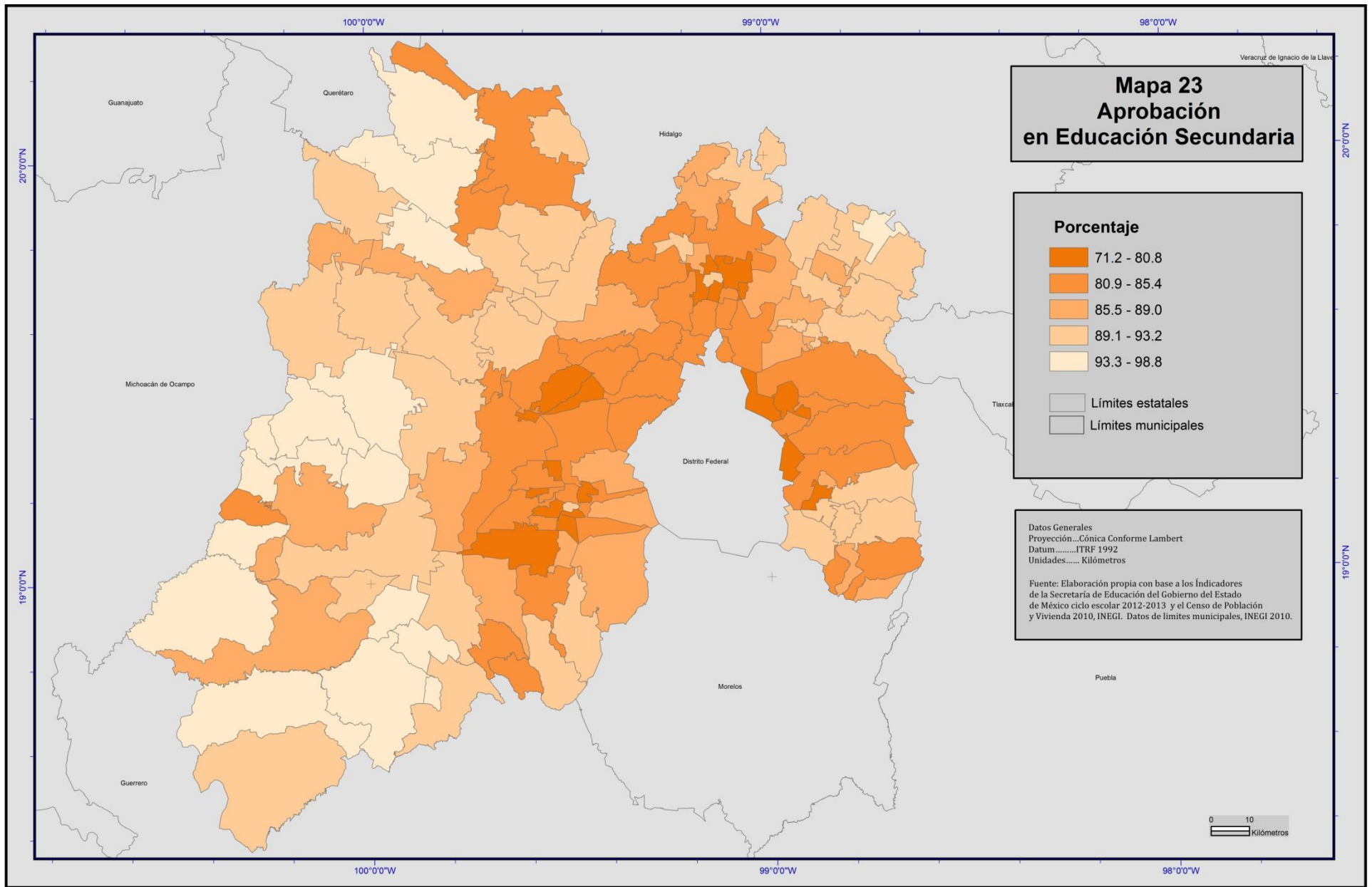


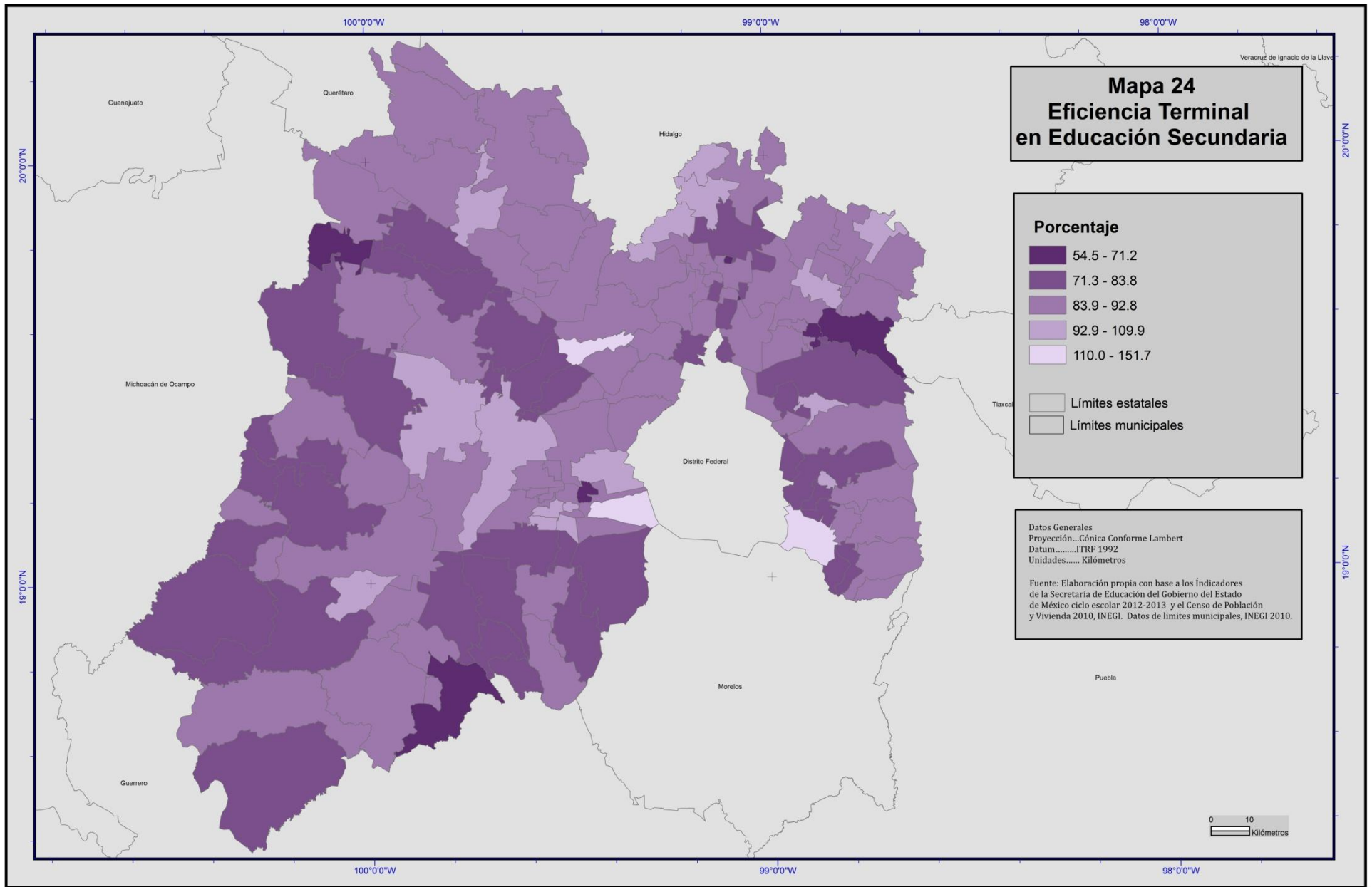




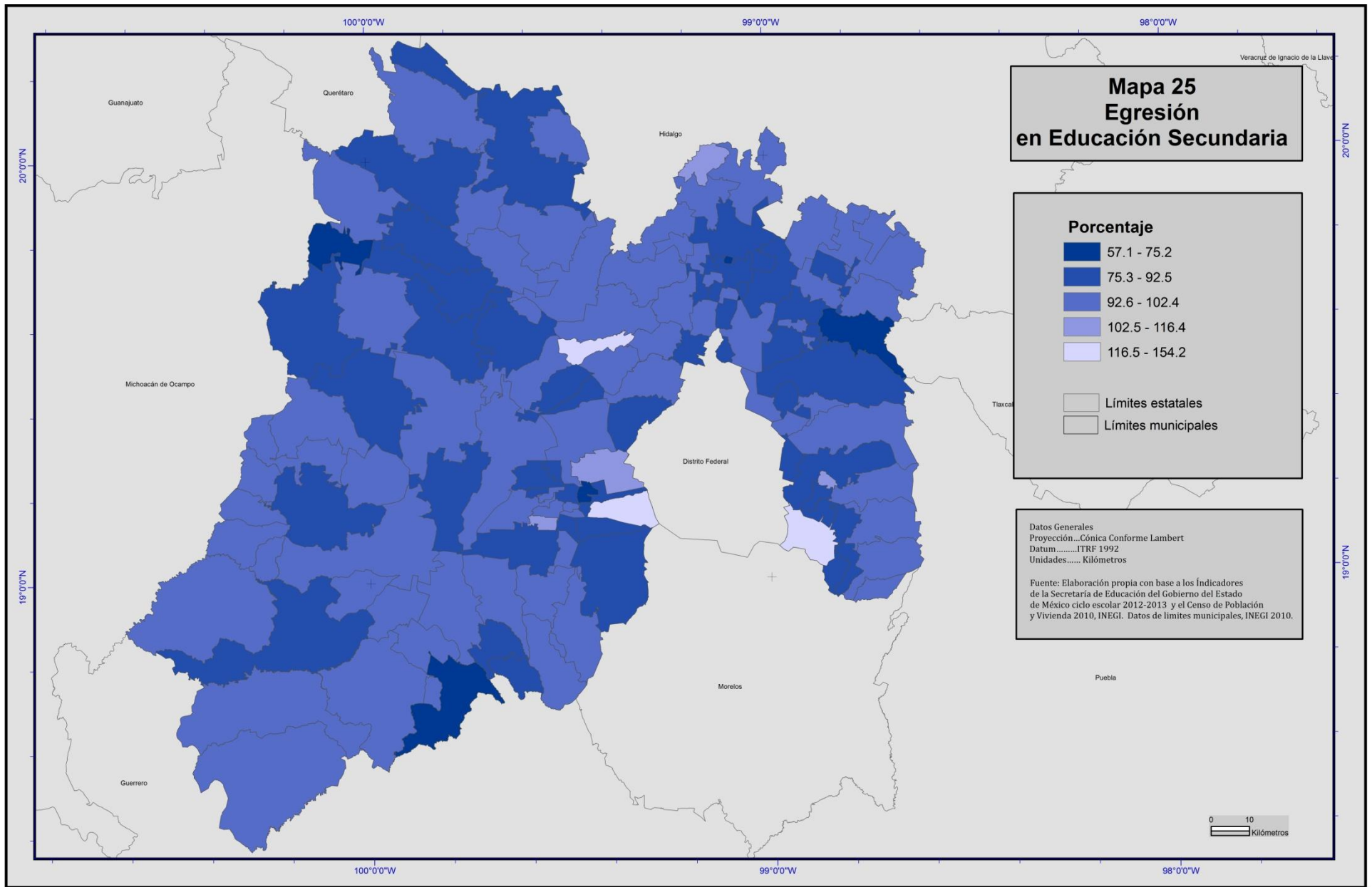


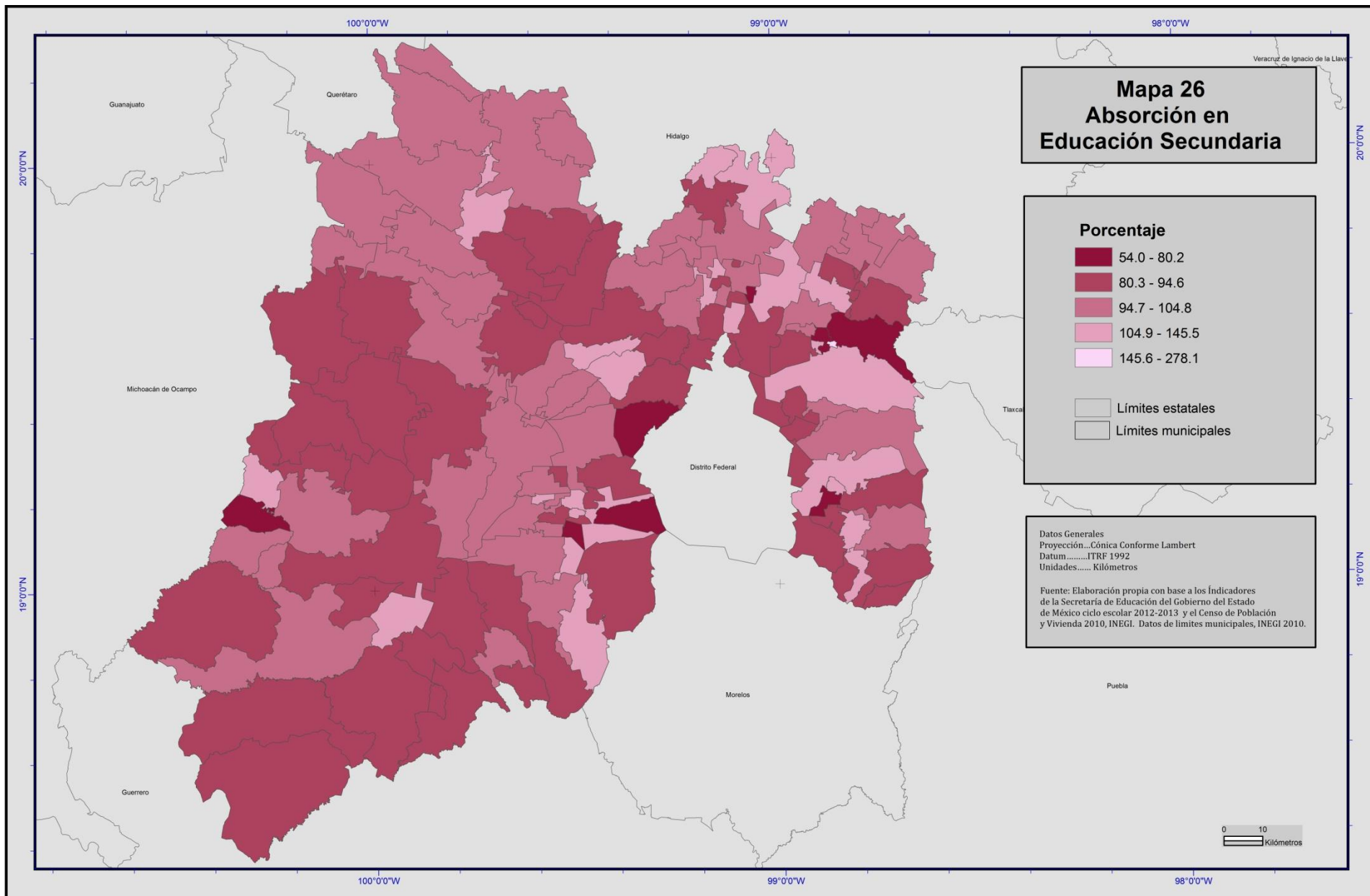


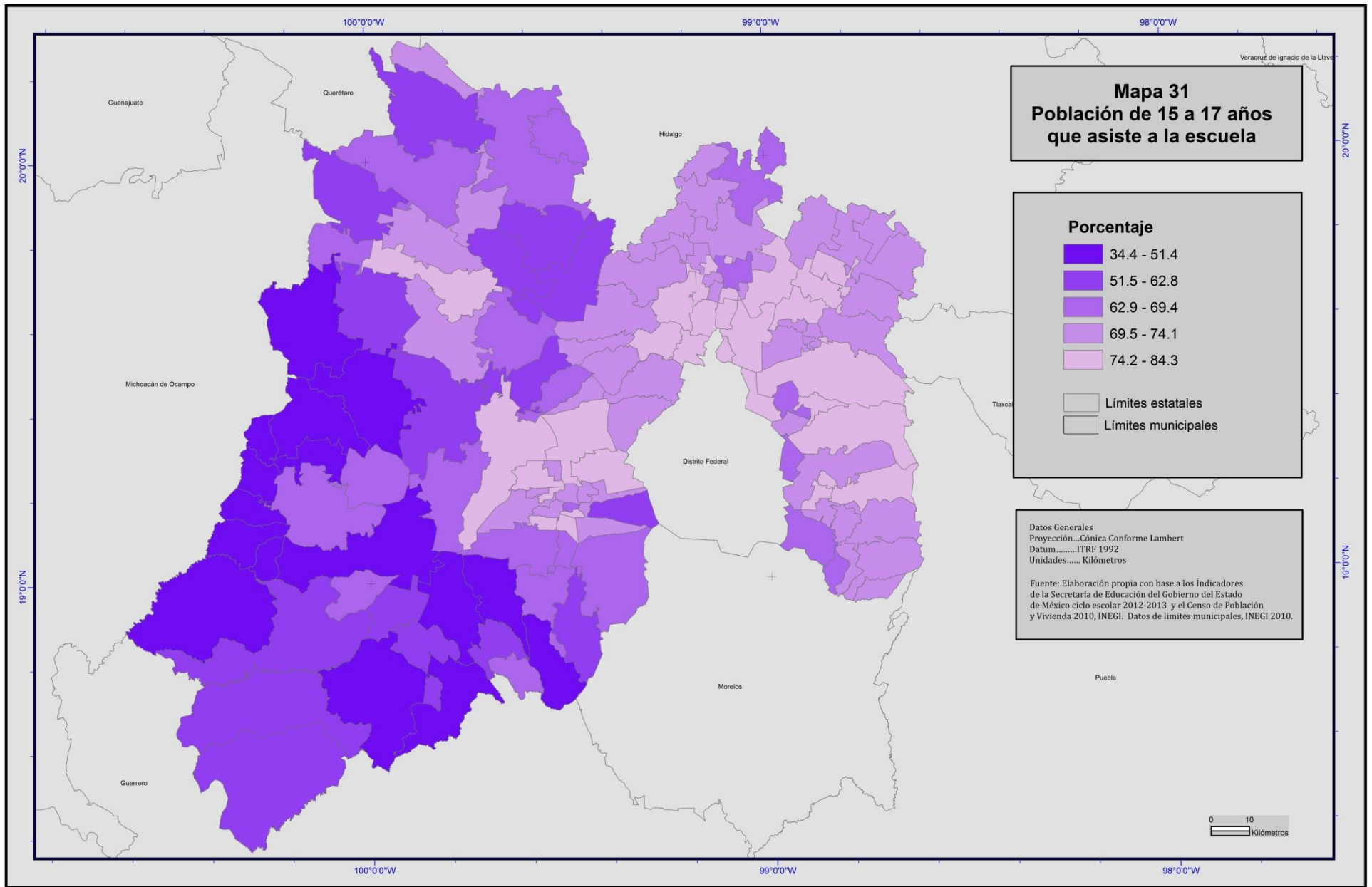


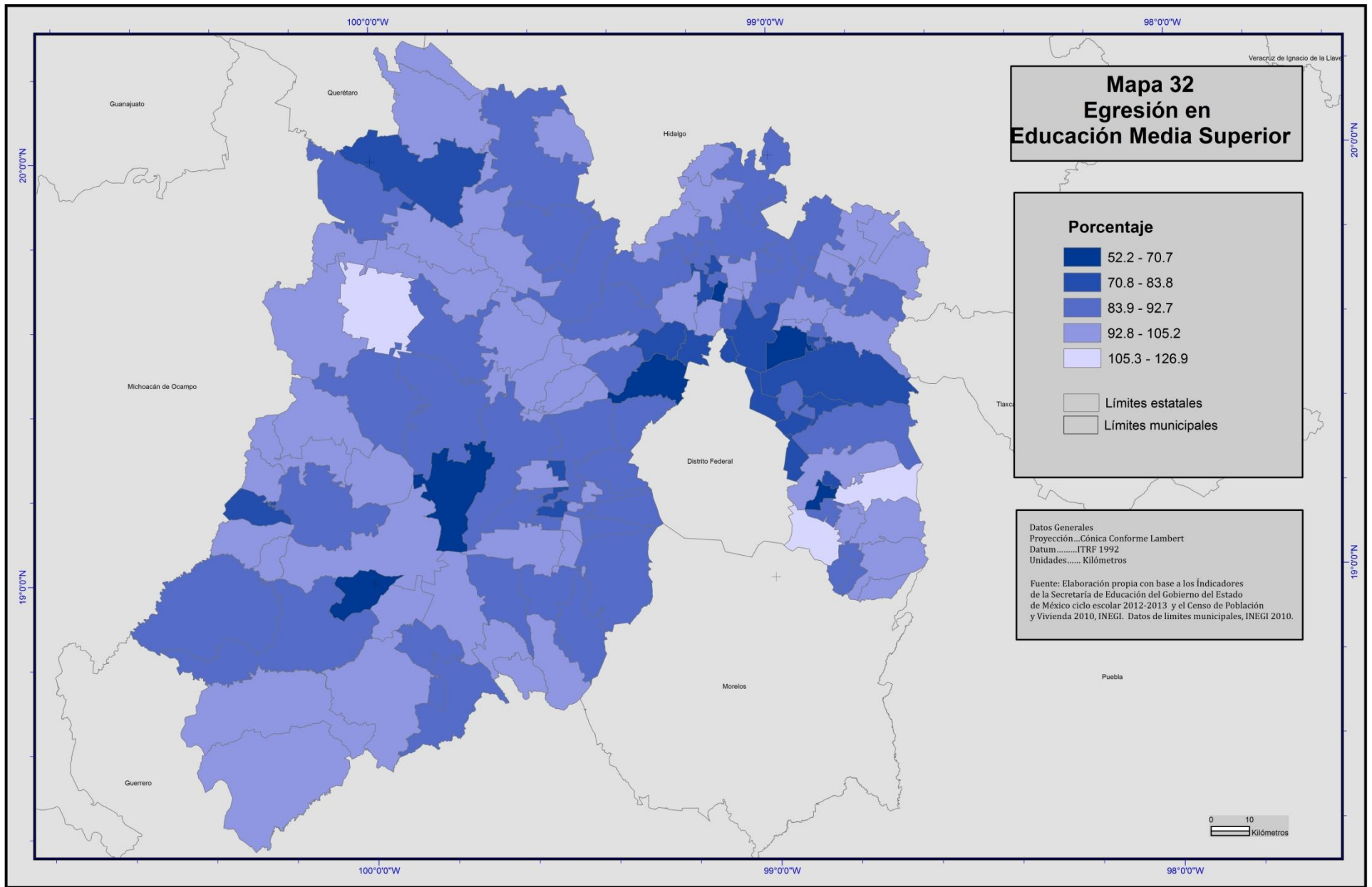


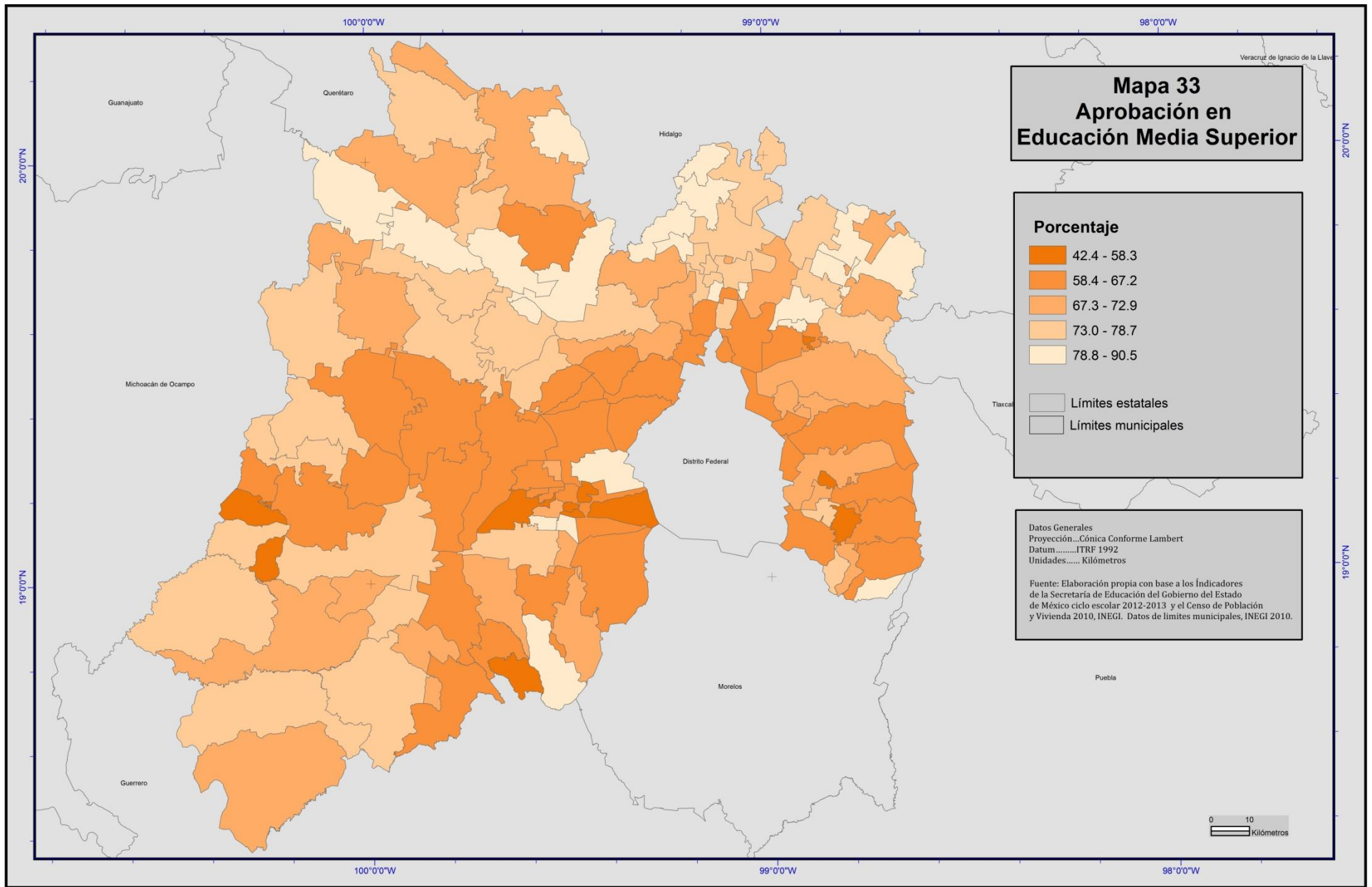


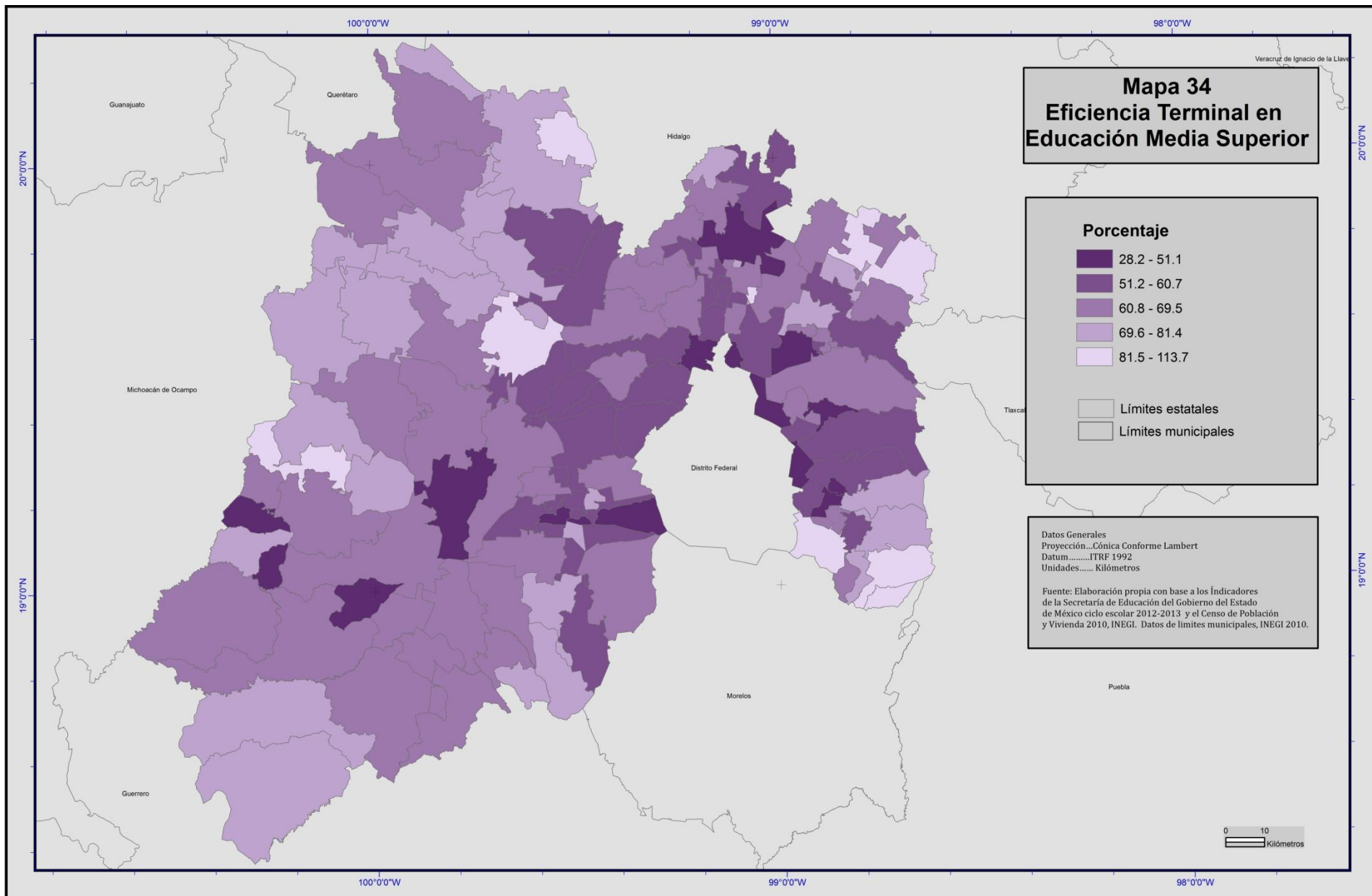


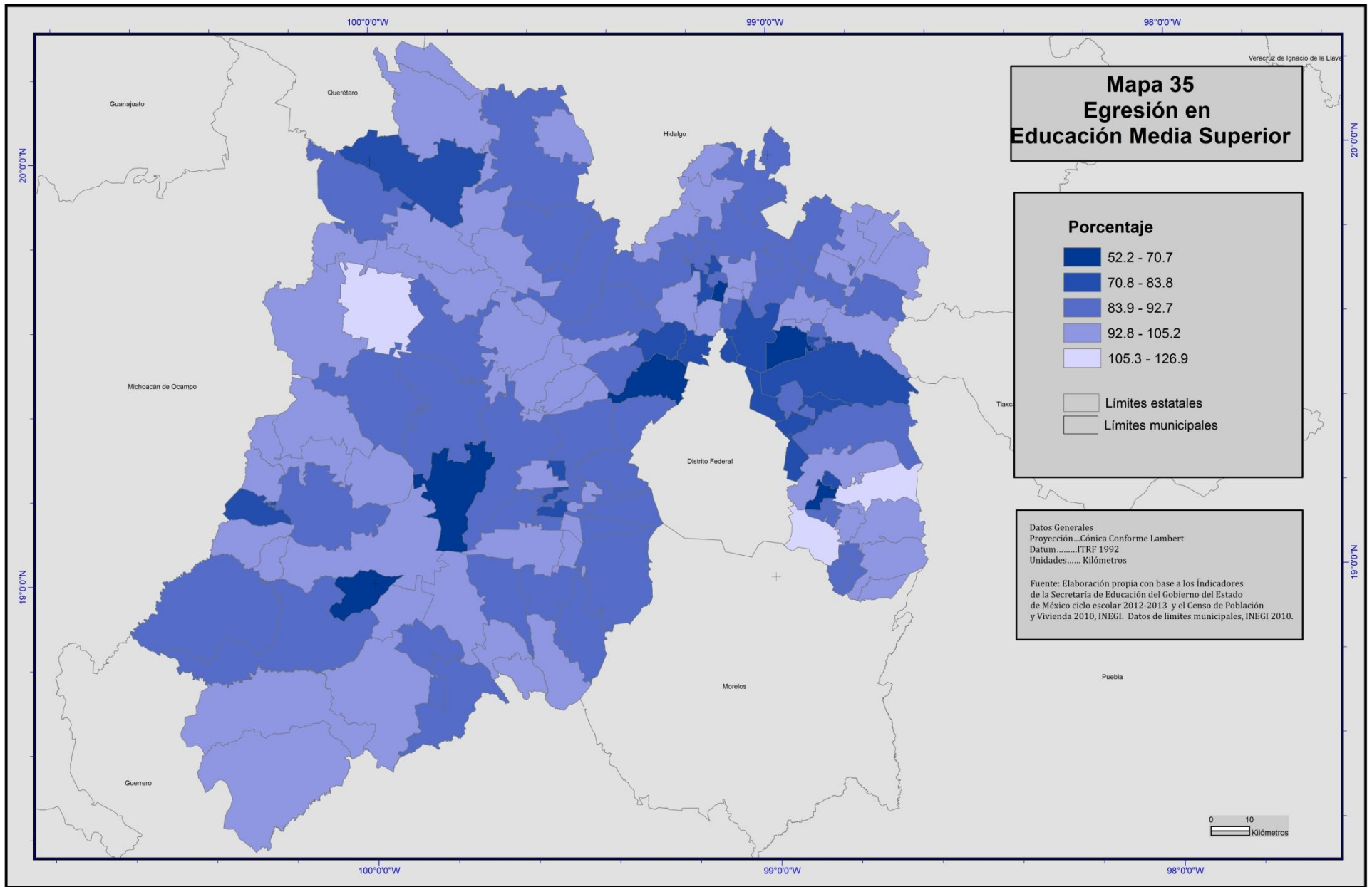


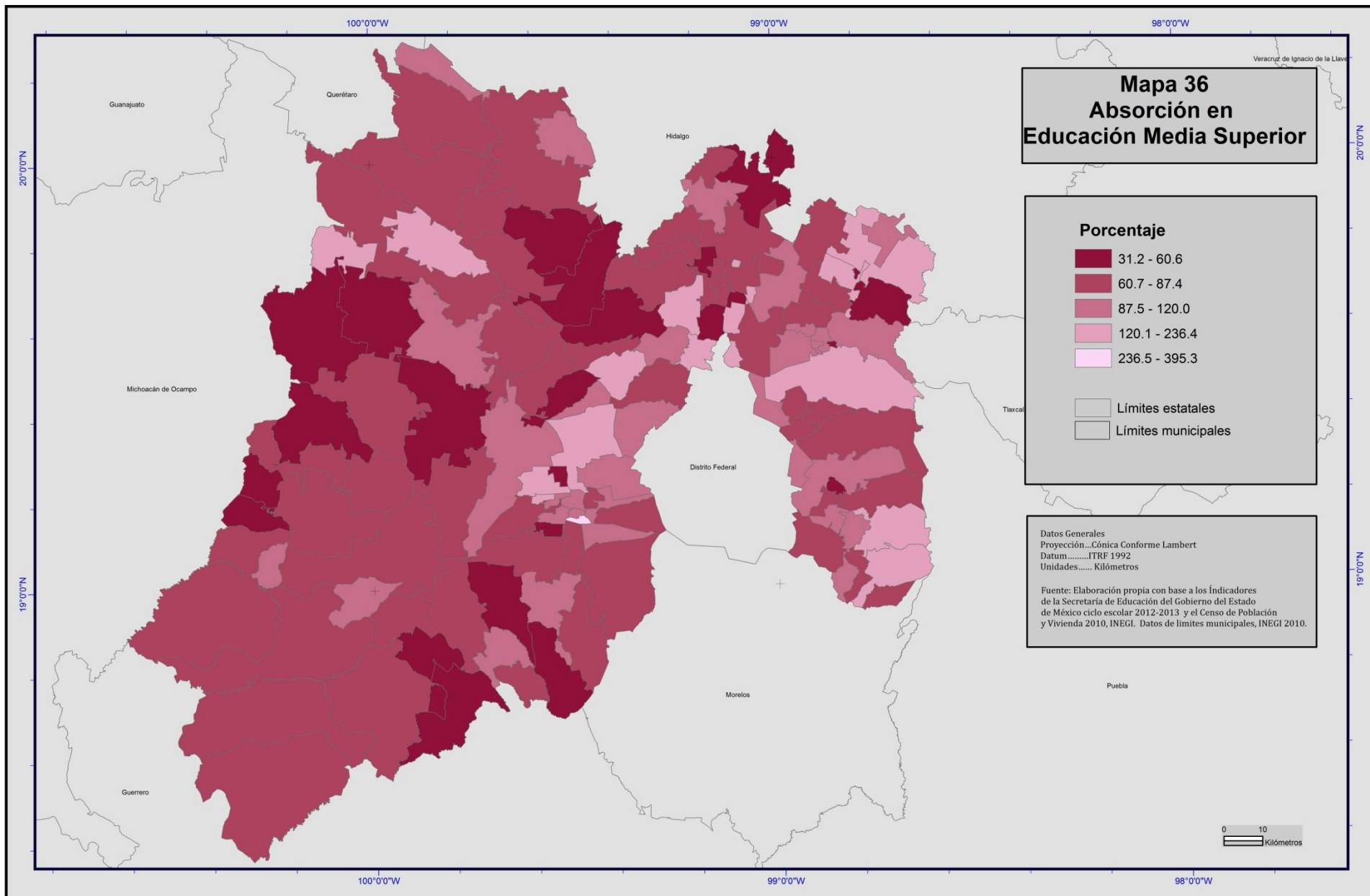




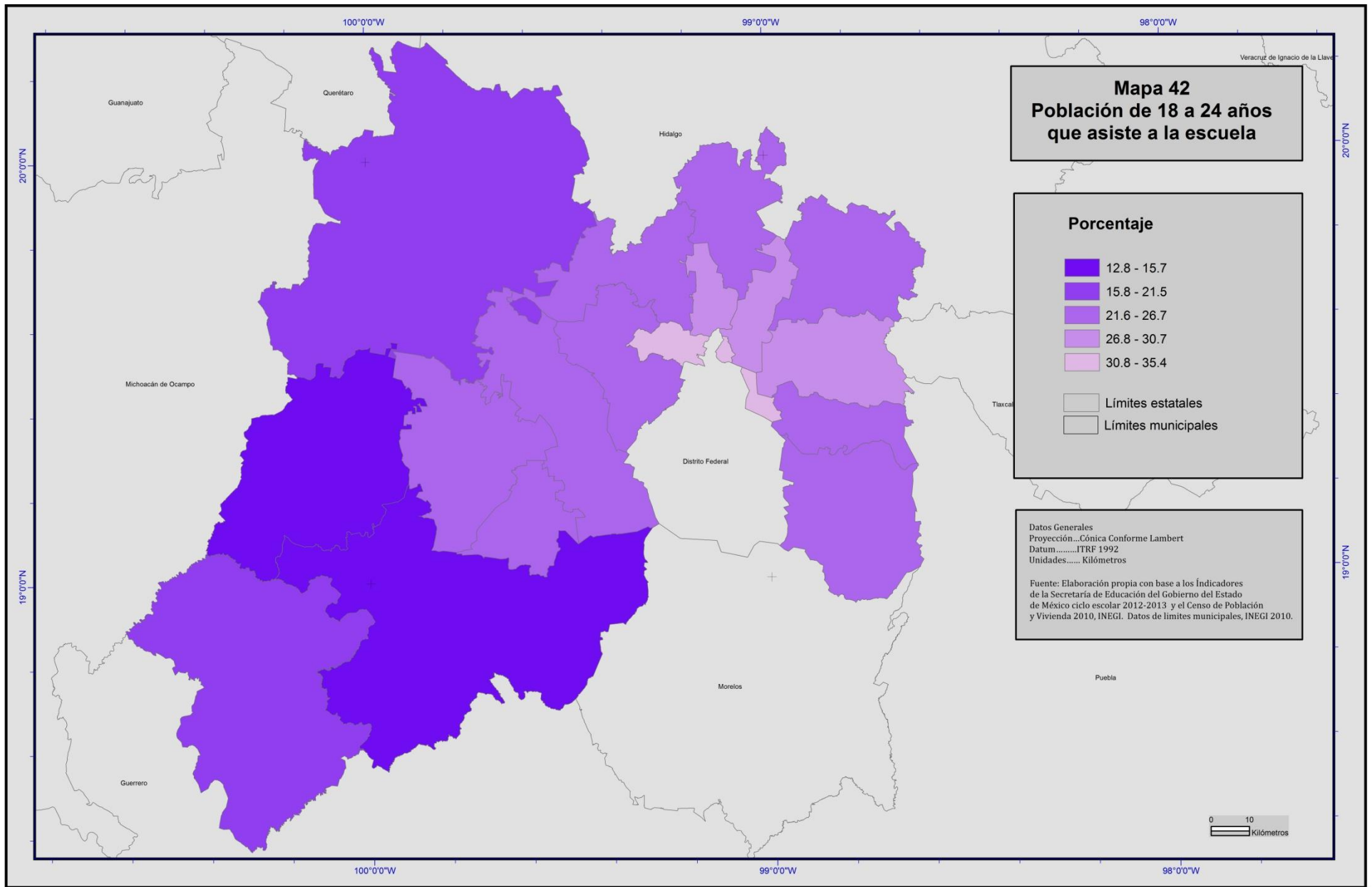


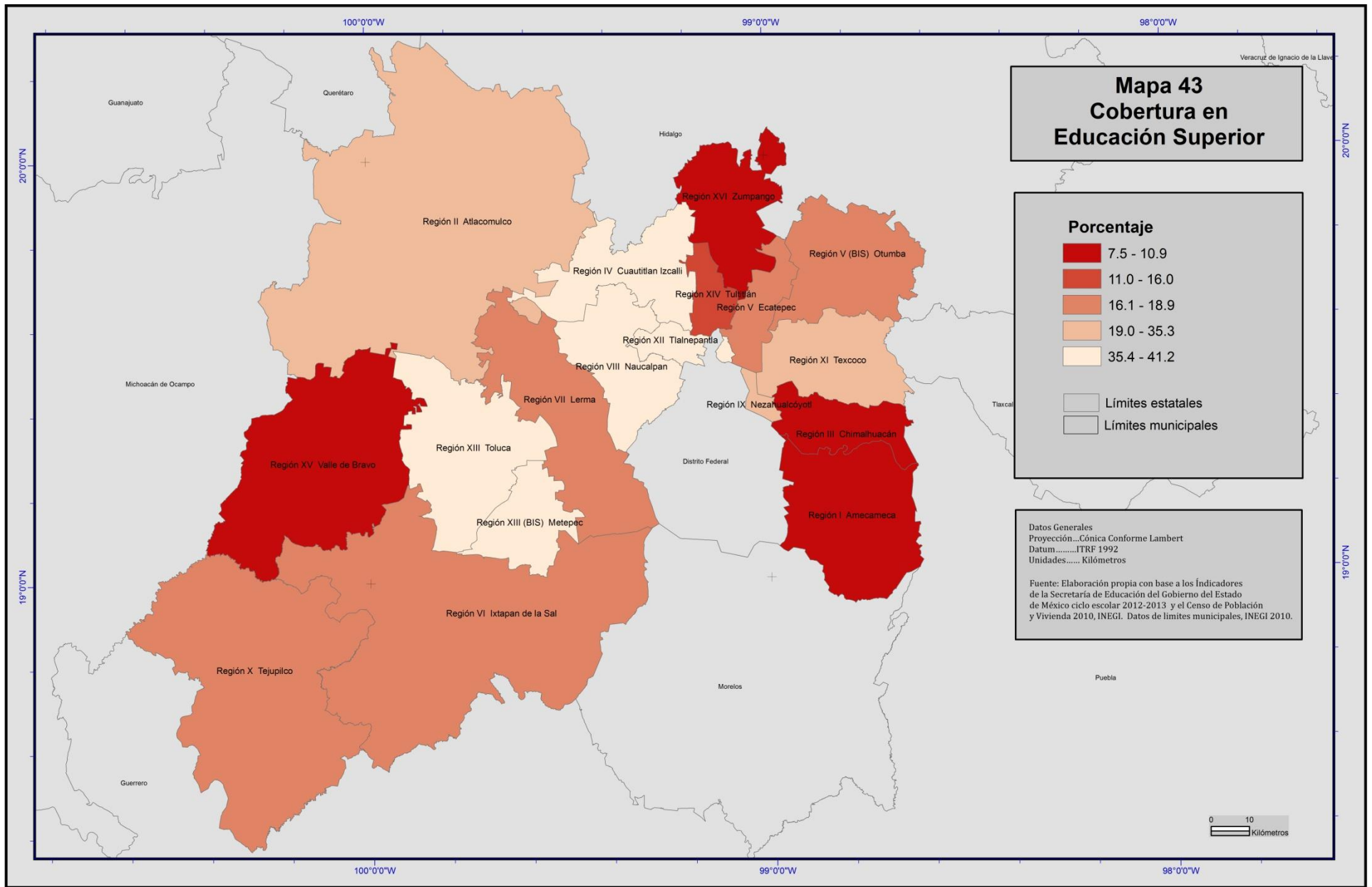


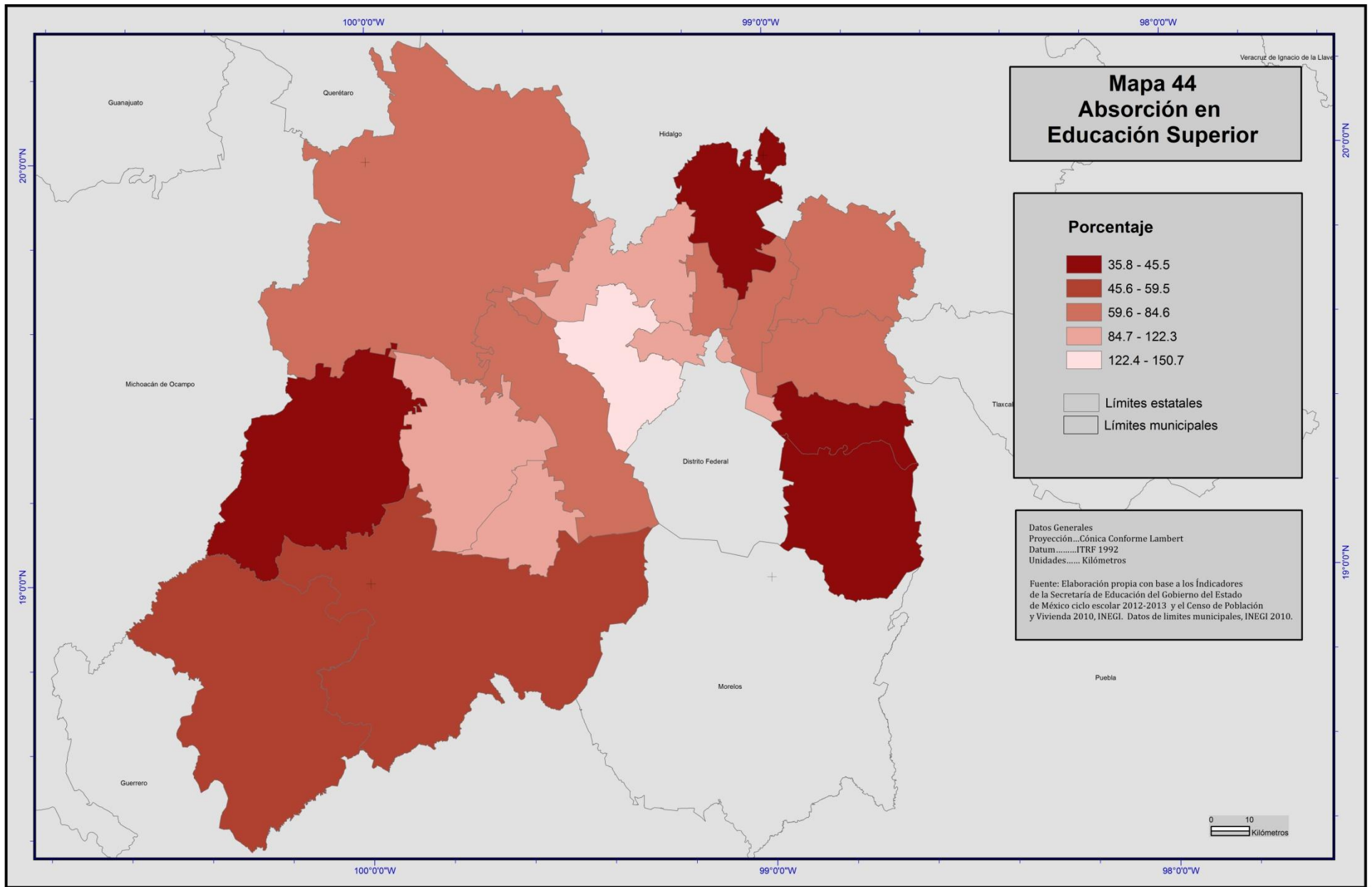


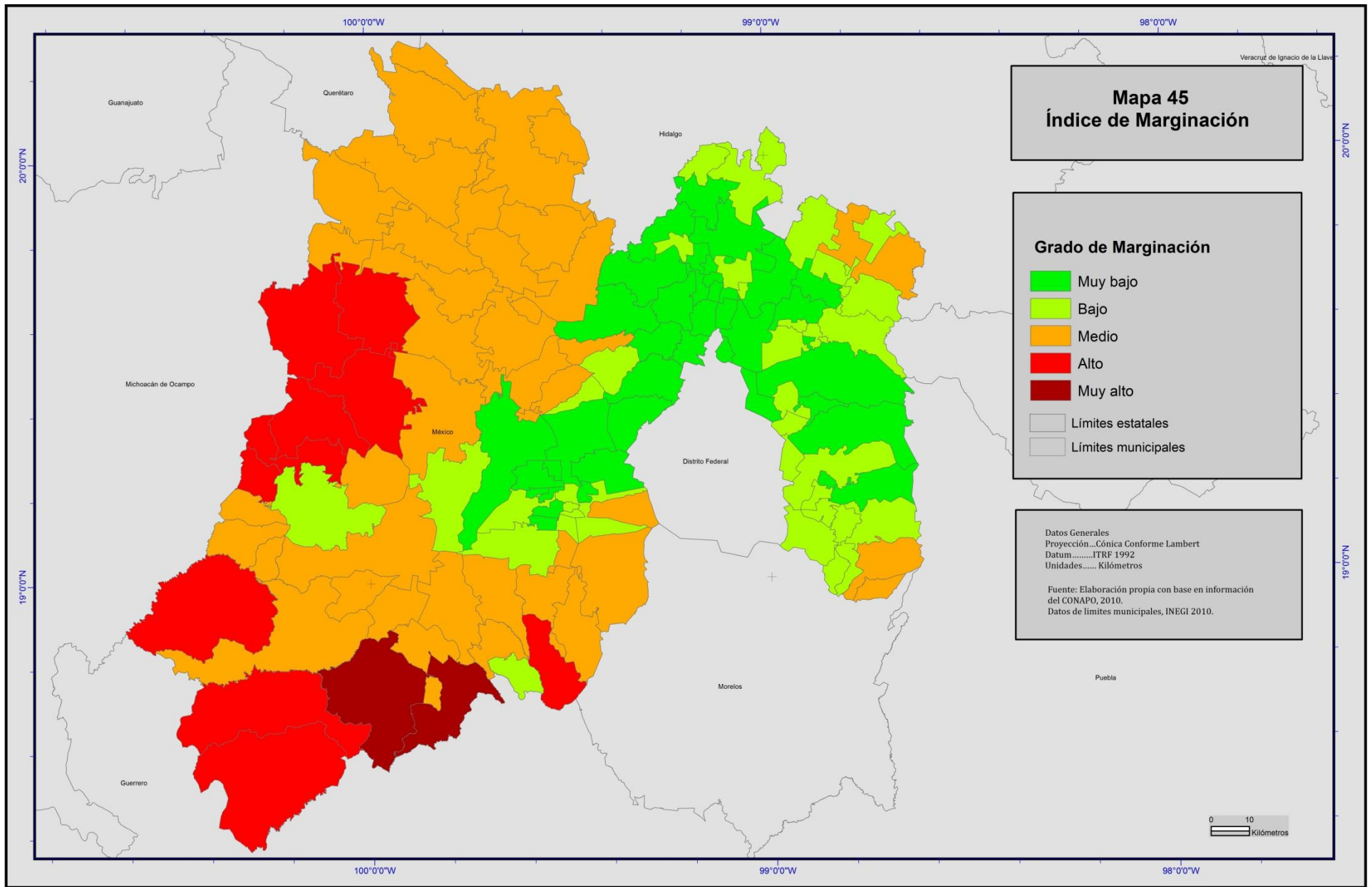












## Anexo Estadístico

### Población total por municipio 2010

Clave	Municipio	Población total	Clave	Municipio	Población total	Clave	Municipio	Población total
15001	Acambay	60918	15042	Ixtlahuaca	141482	15084	Temascalapa	35987
15002	Acolman	136558	15043	Xalatlaco	26865	15085	Temascalcingo	62695
15003	Aculco	44823	15044	Jaltenco	26328	15086	Temascaltepec	32870
15004	Almoloya de Alquisiras	14856	15045	Jilotepec	83755	15087	Temoaya	90010
15005	Almoloya de Juárez	147653	15046	Jilotzingo	17970	15088	Tenancingo	90946
15006	Almoloya del Río	10886	15047	Jiquipilco	69031	15089	Tenango del Aire	10578
15007	Amanalco	22868	15048	Jocotitlán	61204	15090	Tenango Del Valle	77965
15008	Amatepec	26334	15049	Joquicingo	12840	15091	Teoloyucan	63115
15009	Amecameca	48421	15050	Juchitepec	23497	15092	Teotihuacán	53010
15010	Apaxco	27521	15051	Lerma	134799	15093	Tepetlaoxtoc	27944
15011	Atenco	56243	15052	Malinalco	25624	15094	Tepetlixpa	18327
15012	Atizapán	10299	15053	Melchor Ocampo	50240	15095	Tepotztlán	88559
15013	Atizapán de Zaragoza	489937	15054	Metepec	214162	15096	Tequixquiac	33907
15014	Atzacomulco	93718	15055	Mexicaltzingo	11712	15097	Texcaltitlán	17390
15015	Atlautla	27663	15056	Morelos	28426	15098	Texcalyacac	5111
15016	Axapusco	25559	15057	Naucalpan de Juárez	833779	15099	Texcoco	235151
15017	Ayapango	8864	15058	Nezahualcóyotl	1110565	15100	Tezoyuca	35199
15018	Calimaya	47033	15059	Nextlalpan	34374	15101	Tiangustenco	70682
15019	Capulhuac	34101	15060	Nicolás Romero	366602	15102	Timilpan	15391
15020	Coacalco de Berriozábal	278064	15061	Nopaltepec	8895	15103	Tlalmanalco	46130
15021	Coatepec Harinas	36174	15062	Ocoyoacac	61805	15104	Tlalnepantla de Baz	664225
15022	Cocotitlán	12142	15063	Ocuilan	31803	15105	Tlatlaya	32997
15023	Coyotepec	39030	15064	El Oro	34446	15106	Toluca	819561
15024	Cuautitlán	140059	15065	Otumba	34232	15107	Tonatico	12099
15025	Chalco	310130	15066	Otzoloapan	4864	15108	Tultepec	91808
15026	Chapa de Mota	27551	15067	Otzolotepec	78146	15109	Tultitlán	524074
15027	Chapultepec	9676	15068	Ozumba	27207	15110	Valle de Bravo	61599
15028	Chiautla	26191	15069	Papalotla	4147	15111	Villa de Allende	47709
15029	Chicoloapan	175053	15070	La Paz	253845	15112	Villa del Carbón	44881
15030	Chiconcuac	22819	15071	Polotitlán	13002	15113	Villa Guerrero	59991
15031	Chimalhuacán	614453	15072	Rayón	12748	15114	Villa Victoria	94369
15032	Donato Guerra	33455	15073	San Antonio la Isla	22152	15115	Xonacatlán	46331
15033	Ecatepec de Morelos	1656107	15074	San Felipe del Progreso	121396	15116	Zacazonapan	4051
15034	Ecatzingo	9369	15075	San Martín de las Pirámides	24851	15117	Zacualpan	15121
15035	Huehuetoca	100023	15076	San Mateo Atenco	72579	15118	Zinacantepec	167759
15036	Hueyoxtla	39864	15077	San Simón de Guerrero	6272	15119	Zumpahuacán	16365
15037	Huixquilucan	242167	15078	Santo Tomás	9111	15120	Zumpango	159647
15038	Isidro Fabela	10308	15079	Soyaniquilpan de Juárez	11798	15121	Cuautitlán Izcalli	511675
15039	Ixtapaluca	467361	15080	Sultepec	25809	15122	Valle de Chalco Solidaridad	357645
15040	Ixtapan de la Sal	33541	15081	Tecámac	364579	15123	Luvianos	27781
15041	Ixtapan del Oro	6629	15082	Tejupilco	71077	15124	San José del Rincón	91345
			15083	Temamatla	11206	15125	Tonanitla	10216
							Total Estatal	<b>15'175,862</b>

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.